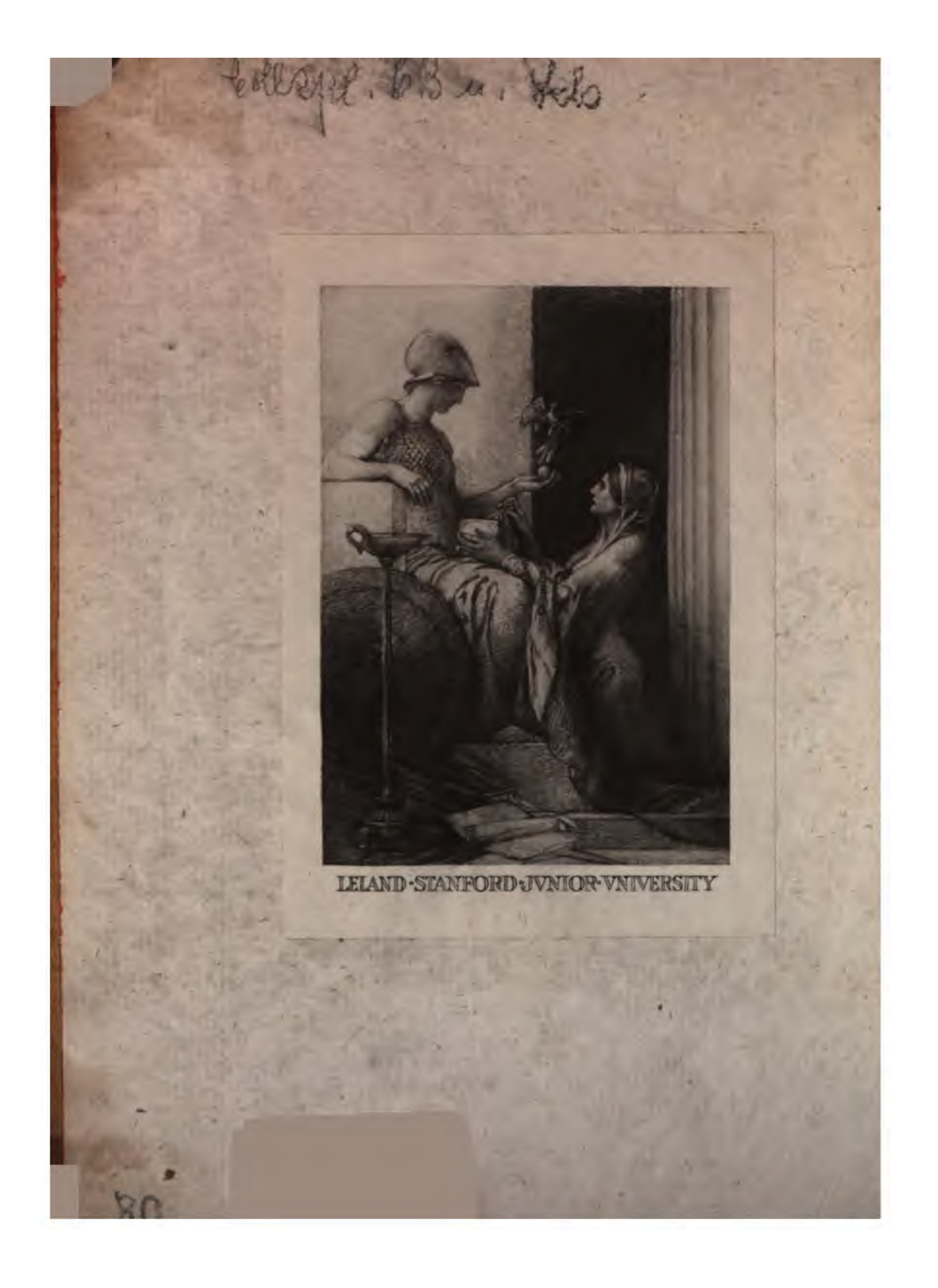
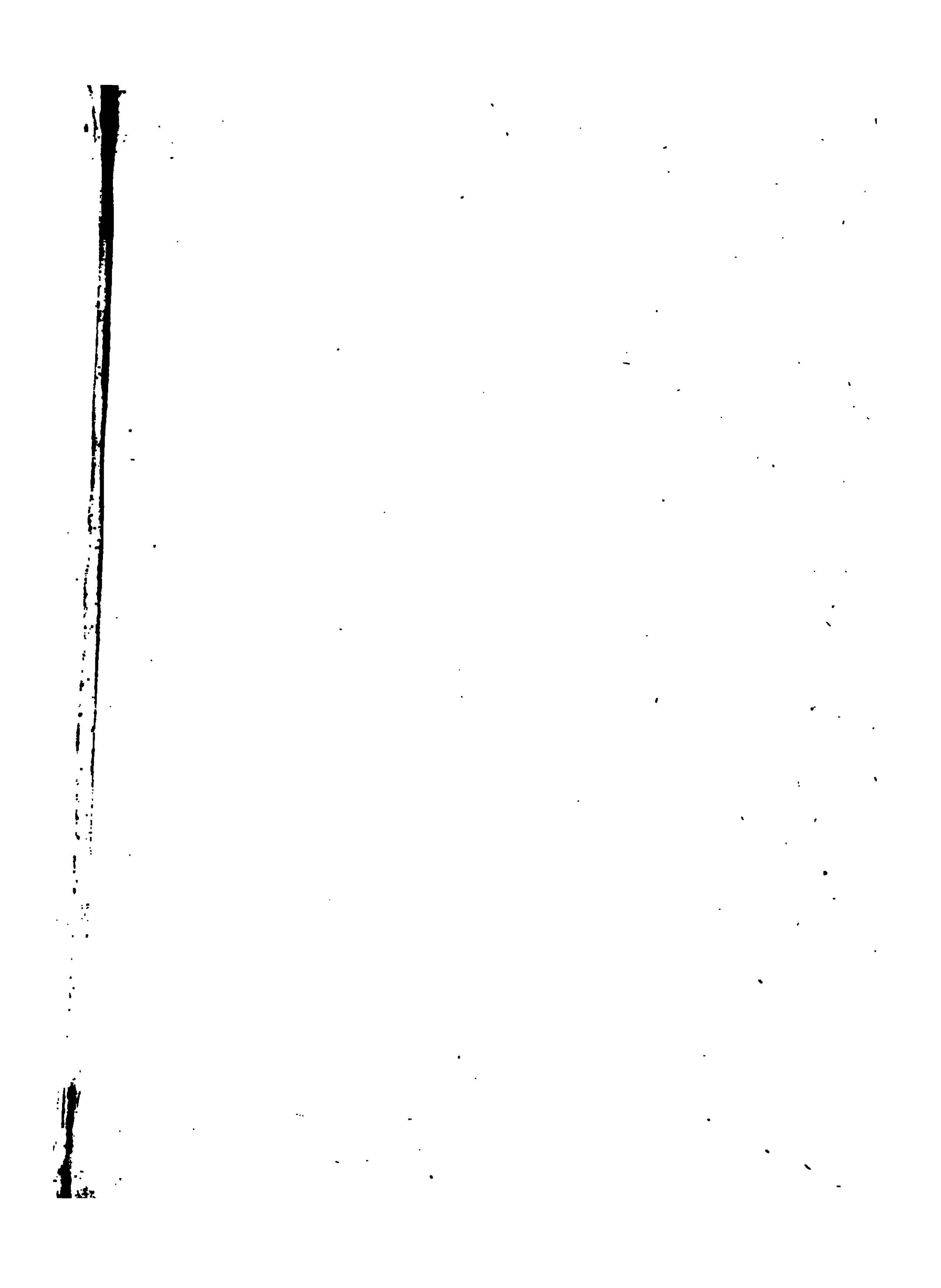



LELAND·STANFORD·JVNIOR·VNIVERSITY





Abhandlungen
der
Churfürstlich-baierischen
Akademie
der
Wissenschaften
Neunter Band.
Philosophische Stücke.



München, mit akademischen Schriften. 1775.

Kurzes Verzeichniß

der

In diesem Bande enthaltenen Stücke.

Kurzes Verzeichniß

der

In diesem Bande enthaltenen Stücke.



Aus-

Ausführlicher
Entwurf,
Wie man die Weyher benutzen, und die Karpfen auf Böhmische Art erziehen könne.

von

Wenzel Max Victorini,
Hochgräfl. Taufkirchischem Wirthschafter zu Engelburg.







Präliminaria.

Wenn die Weyher in einem Lande, oder auf einer großen Herrschaft einmal in rechten Stand hergestellet sind, so kostet die Erziehung der Karpfen das Jahr hindurch gar wenig: weil die Karpfen von keinen Getreidern, noch anderer Fütterung etwas nöthig haben; sondern alles bloß allein auf die Wissenschaft und einen besondern Fleiß ankömmt. Das Einkommen aber erstrecket sich sehr hoch, nach dem allgemeinen Sprichwort in Böhmen.

Die Bräuhäuser, Schäfereyen, und Teich,
Machen die Böhmischen Herren reich.

Dieses verhält sich auch in der Wahrheit so; denn obschon die anderen Einkünfte, als Getreid, Rind-Vieh, Holz, Stift ꝛc. hier zu Land ein nahmhaftes ertragen, so kommen sie dennoch bey weitem den drey angezogenen nicht gleich.

Die Bräuhäuser sind zwar hier Landes in großem Ansehen; werden aber die Unkosten; besonders da, wo man die Ger-

hern fischen möge, denn die 2. kleineren Weyher können eben die Zahl eines grossen Weyhers ausmachen, und eben den Nutzen bringen.

Nota.

Von rechtswegen sollte man vier Haupt-Karpfen-Weyher haben, und dieser 4te wird Brach-Weyher genannt, welcher nach der Ausfischung nicht mehr gestecket wird, sondern ruhig, und öd liegen bleiben muß.

Damit aber dieser in der Brach liegende Weyher nicht ohne Nutzen liege, so muß man Frühlingszeit, so bald man zur Erde kommen kann, in der Mitte des Weyhers gleich vom Zapfen-Haus anfangend, bis Ende des Weyhers, breite und tiefe Wasser-Graben auswerfen lassen, damit das Wasser absitzen, und bey ereignenden Güßen, durch den Wasser-Graben, und Grundrinnen abfliessen könne: alsdenn bauet man in diesem Weyher, Gerste, Haber, Linsen, Kraut, Rüben, Erdäpfel ꝛc. nach eingebrachten Früchten aber stecket und besetzet man den Weyher neuerdings mit Karpfen-Setzlingen, wo alsdenn die Fische vortreflich wachsen werden; will sich aber einer mit dem Anbauen keine Mühe geben, so kann man solchen gegen gewissen Geld-Erlag verstiften.

2.

Die jetzt besagten 3. Haupt-Karpfen-Weyher mit tauglichen, und genugsam erwachsenen Karpfen-Setzlingen besetzen zu können, sind wenigstens 50. oder 60. Streck-Weyher zu 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. Schock, sie mögen groß oder klein seyn, anzulegen; je mehr Streck-Weyher man erschwingen und zuwege bringen kann, desto größern Nutzen hat man zu hoffen, und sie können mit geringen Unkosten hergestellet werden.

Von den Streichern, oder hier Landes sogenannten Altvätern.

3.

Wie man aber die Karpfen erziehen, und wachsen lassen soll: dießfalls ist erstlich vonnöthen, daß man einen erfahrnen und verständigen Fischmeister, und neben ihm etliche Fischknechte, nachdem der Weyher viel oder wenig sind, halte, jedoch daß der Fischmeister allzeit mehr davon verstehe, als diese; sonst würde seine Wirthschaft schlecht bestehen.

4.

Die Altväter müssen von einer guten Gattung seyn, und können aus Böhmen durch die Fischhändler die schönsten, größten, und besten 4. jährigen Rogner- und Milchner-Karpfen, die von den andern Karpfen alle fleißig ausgeschossen, und nicht eine einzige Mackel, weder an der Schuppen noch sonst anderswo haben, sondern ganz dick, und großschinnig sind, bestellet, und erkauffet werden: alsdenn muß man solche den Winter über auf die Behälter führen, und recht ruhig stehen lassen.

5.

Nach Verfluß des Winters aber, so bald im Frühling alles Eis und Schnee von den Weyhern weg ist, werden diese Altväter nach Größe des Weyhers, 6. 10. 15. 21. oder so viel es vonnöthen, in solche Weyher, die recht tief, und auf keinem fließenden (wegen der Hechte) sondern auf stehendem Wasser, das einen halb sandigen, und halb leimigen Boden hat, auf 2. Rogner 1. Milchner eingeworfen; zu diesen setzt man noch hinzu 1. Schock oder 60. Stück jährige Brut, damit die Karpfen sehen, quasi was sie machen sollen, welche also 1. ganzes Jahr zum Streichen stehen bleiben.

6.

6.

Es haben gemeiniglich viele Fischmeister diese Superstition, daß man in Aussetzung der Altvätter allzeit eine ungerade Zahl nehmen soll: ich habe es aber durch viele Jahre per Praxim selbsten befunden, daß die gerade Zahl mir so viel gebracht, als die ungerade, weil solche gerade und ungerade Zahl keine Kraft hat, sondern erstlich der Segen Gottes, hernach der gute Grund und Boden des Weyhers das mehreste beytragen muß.

7.

Nach Verfluß eines Jahrs, fischet man im Frühling dieselbigen Streich-Weyher, und versetzet den Saamen, oder die Brut Schockweise in die hierzu verordneten Streck-Weyher, welche den Herbst zuvor wohl vermacht seyn sollen, damit keinem in Frühling etwas abgehe.

8.

Die Karpfen-Brut muß man einheimisch auferziehen, und vermehren, erstens wegen Ersparung der jährlichen Unkösten: zweytens, weil es vielmal geschiehet, daß man die benöthigte Brut weder ums Geld erfragen, noch bekommen kann, und statt einer guten Brut, Bastarden bekömmt, die nur die Karpfen verderben, und hernach nichts, oder gar wenig zunehmen.

9.

Ich muß anbey noch dieses bekannt machen, daß man in keinen Haupt-Karpfen-Weyher, welcher auf einem fließenden Wasser liegt, oder Geröhr hat, Brut einsetzen soll: hat er fließend Wasser, so fressen solche Brut die Hechte; hat er Geröhr, so werden

die

die Reiger, und andere dergleichen Wasser-Vögel ihre tägliche Lust im Fischfang haben.

10.

Ob schon der Weyher kein fliessend Wasser hat, sondern ohnedem groß ist, werden sich doch Hechten darinn finden, weil solche die Enten hinein tragen, und dieses geschieht im Merz, wann die Hechten streichen; da fressen die Enten den Saamen, und werfen ihn per Vomitum wieder in andere Weyher aus, und daher kommen die Hechten in die Weyher, ob man sie schon nicht hinein setzt.

11.

Dieses ist noch Anmerkens würdig, daß es sehr gefährlich sey, einen Haupt-Karpfen-Weyher mit Brut zu besetzen, weil zu befürchten ist, daß bey Fischung dessen man die Fische in den Reiger- und Hechten-Bäuchen suchen müßte.

Von den Streck-Weyhern.

12.

Ich habe Nro. 7. gemeldet, daß man den Karpfen-Saamen oder die Brut, Schockweise in die verordneten Streck-Weyher versetzen soll. Die Fischknechte müssen aber im voraus dahin bedacht seyn, und vor Einsetzung besagter Brut zur Frühlingszeit vor aufkeimendem Wetter die Weyher alle wohl stecken, und mit genugsamen Wasser versehen, auch hin und her kleine Graben machen, damit das Schnee- und Regen-Wasser allenthalben zufliessen könne.

13.

Die besetzten Streck-Weyher bleiben mit den Setzlingen oder mit der Brut nur über einen Sommer stehen, und werden im Herbst alle wieder ausgefischet, und in die ausersehenen Kammer- oder Winter-Weyher versetzet.

14.

Jedoch därfen die übern Sommer gestandenen, und im Herbst ausgefischten Streck-Weyher nicht gleich wieder gesteckt, und mit Wasser neuerdings angelassen werden, sondern sie müssen öd, und trocken liegen verbleiben, damit die Winter-Kälte und der Frost hieraus die Säure ausziehen möge; wenn das unterlassen wird, so werden die im Frühling eingesetzten Setzlinge und Brut eine sauere Nahrung finden, folglich wenig zunehmen.

Von den Kammer- oder Winter-Weyhern.

15.

Im Monat März, wann der Schnee hinweg, und das Eis in den Weyhern gänzlich zerschmolzen ist, können die Kammer-Weyher, nach diesen die Brut-Weyher, wenn es die Kälte zuläßt, jedoch im ersten Viertel besagten Monats gefischet, und die Setzlinge und Brut dergestalt versetzet werden:

16.

Die Setzlinge werden theils in die Haupt-Karpfen-Weyher, theils und zwar die kleinsten in die Streck-Weyher versetzt. Allhier muß man aber einen Ausschuß thun, und die größten Setzlinge auf einen Sommer, das ist, auf 1. Jahr, die mittleren auf 2. Sommer,

das ist, auf 2. Jahre, und die kleinsten Setzlinge auf 3. Sommer, das ist, auf 3. Jahre, versetzen: wenn ein Oeconomus dieses nicht weis, und beobachtet, entziehet er seiner Obrigkeit einen merklichen Nutzen, denn wenn ich die obgemeldten 3. Gattungen Setzlinge in einem Weyher auf drey Sommer zusammen thue, so geschiehts leichtlich, daß die größten streichen, welche Brut man Bastard nennet, womit dann die Karpfen verderben, und nichts, oder gar wenig zunehmen werden; und wenn man auch die größten Setzlinge, welche in einem Sommer können groß werden, mit den kleinen auf 3. Sommer versetzt, ist dieses ein nicht geringer Verlust und Schaden, weil der Gewinn, welcher in einem Jahre kommen würde, mir erst in 3. Jahren zukömmt.

Von den Haupt-Karpfen-Weyhern.

17.

In den großen Haupt-Karpfen-Weyhern sind sonst die Hechten nicht allein zu geduldet, sondern bringen einen großen Nutzen: erstlich kostet hier zu Land 1. Centner Hechten 20. fl., zum zweyten fressen sie viel Weiß- und andere Fische weg, die den Karpfen ihre Nahrung benehmen: darum in den Weyhern, wo es viele kleine Fische giebt, die Karpfen nicht gerne fett werden: obwohl man die kleinen Fische ebenfalls wohl verkauffen, und zu Gelde machen kann.

18.

Die Perschlinge hingegen, wiewohl sie in demjenigen Werth wie die Hechten stehen, sind den Karpfen-Weyhern sehr schädlich, weilen sie die Karpfen im Winter mit ihren Stichflossen aus dem Lager jagen, und also diese aufstehen, und sterben, welches hernach einen großen Schaden verursachet. Die Schleihen aber sind in den

Kar-

pfen-Weyhern die nutzbaresten Fische, weil sie durch ihr beständiges Aufwällen den Karpfen die Nahrung vermehren.

19.

Dieses ist bey den Karpfen-Weyhern auch sonderlich zu observiren, daß man sie im Winter bey hartem Frost, und großem Schnee alle Tag zweymal aufeisen lasse: man muß aber die Eislöcher nicht auf der Tiefe machen, wo sie ihr Lager haben, damit die Sonne sie nicht bescheine, indem sie sonst aufrührisch werden, und in der Meinung, daß der Frühling schon vorhanden sey, aufstehen und verderben, sondern man muß auf der Seite, jedoch nicht allzuweit vom Lager aufeisen.

20.

Wenn sie aber auf-und abstehen wollen, so lassen sich etliche Tage zuvor große schwarze und breite Käfer sehen, nach diesen folgen die Hechte, und Perschlinge, und alsdenn die Karpfen, welche man nun auffangen, und alsobald in frisches Wasser bringen kann; dieselben kommen davon. Ich habe einst aus einem Weyher über 20. Centner, welche aufgestanden, auffangen, und alsobald in frisches Wasser bringen lassen; sie waren schier alle todt, so bald sie aber in das frische Wasser gekommen, sind sie so zu sagen wieder lebendig geworden.

21.

Es sind mir aus vielen Orten Recepte wider die Krankheit der Karpfen zu Handen gekommen, als Haser, Brod von Weizen, Malz, heiße Ziegelsteine, Schaafmist, und Erbsen-Strohe, sammt anderen Sachen, welches alles man ganz heiß, nämlich das Brod und die Ziegelsteine, in den Weyher zu ihnen lassen

soll; allein da die heißen Sachen der Natur der Fische ganz zuwider sind, so sterben sie vielmehr an diesen Mitteln, wie ich selbst solches probiret habe.

22.

Und wenn auch derley Dinge in sich selbst gut wären, so können sie doch einen großen Weyher, worinn das Wasser verderbt und stinkend geworden, nicht wieder frisch, und gut machen: denn sonst würden die Fische nicht aufstehen, weil augenscheinlich zu sehen ist, daß wenn die Fische in frisches Wasser kommen, sie wieder erquicket werden. Es ist auch falsch, daß die Fische unterm Eis und Schnee ersticken; nur die Vernachläßigung des Aufeisens, und die daraus entstehende Fäulung des Weyhers ist Ursache, wenn sie ersticken.

23.

Das allerbeste Mittel ist also, daß man erstlich die Weyher wohl aufeise: zweytens wenn es möglich, allezeit frisches Wasser durch die Weyher lasse: drittens, wenn man vermerkt, daß die Fische aufstehen wollen, oder schon wirklich aufgestanden sind, alle Gelegenheit suche, solche heraus zu fangen, infrisches Wasser zu bringen, und zu verkauffen.

24.

Noch ist bey diesen Weyhern hauptsächlich zu beobachten, daß bey Gieß-oder Fließbettern alle Rechen aufs fleißigste vermacht werden, damit kein Fisch durchschwimmen könne; sonst wird die Zahl bey der Fischung gar gering seyn, und ist eine aus den vornehmsten Ursachen, daß manchmal bey Fischung der Weyher so viel an der Zahl abgehe.

25.

Darum dann ein guter Oeconomus, oder Fischmeister die Weyher zum öftern besuchen, und den Fischknechten bey Strafe auferlegen soll, damit sowohl bey den Rechen, als Dockenhäusern kein einziger Sprießel abgehe, auf daß die Fische nicht durchschwimmen können.

26.

Wenn aber ein oder anderer Haupt-Weyher viel Geröhr hat, ist kein beßeres Mittel, als daß man nach Ausfischung desselben den Weyher trocken werden lasse, einen Stichtief das Geröhr sammt dem Koth auf einen nächstgelegenen Acker führe; sonst ist es schwer zu vertreiben, denn ob schon solches angezündet, und verbrannt wird, so wächst es doch nur desto dicker wieder hervor.

27.

Die großen Weyher müssen mit gutem steinernen Terraß, guten starken Wasser-Rinnen, zu welchen das Holz im zunehmenden Mond muß gefället werden, und welche auf fließenden Wasser liegen, mit guten großen und starken Fließbettern versehen seyn, auf daß, wenn Wassergüße kommen, dieselben nicht abreißen, und um etliche 1000. fl. Schaden thun, worauf dann allezeit die beste Obsicht muß gehalten werden.

Von den Weyhern insgemein.

28.

Mit wie viel an der Zahl ein oder anderer Weyher besetzt werden soll, kann man ausdrücklich nicht bestimmen, sondern der Fischmeister, oder der sonst hierüber die Oberaufsicht trägt, muß in

den Fischereyen gründlich geübt seyn: er muß in acht nehmen, wie groß der Weyher sey, was dieser oder jener für ein Clima, und ob er einen mageren oder fetten Boden habe, was und wie viel Feld- und andere nutzbare Güße darein laufen können; alsdenn kann er nach seiner Ueberlegung seine Abtheilung zu Papier bringen, und die Quantität der Fische a proportione des Weyhers versetzen.

29.

Es geschieht oft, daß man zwar schöne Weyher von Ansehen hat, jedoch aber die Fische darinn nicht allerdings wachsen und zunehmen wollen: man kann also, wo die Weyher einen mageren Boden haben, im Monat December oder Jenner bey der größten Kälte auf das Eis etwas Schaaf-Mist ausführen, und solchen ausbreiten lassen, damit die Fische, wann das Eis zerschmelzen wird, desto bessere Nahrung haben mögen.

Von Anlegung neuer Weyher.

Weil ich mich so weit gewagt, von Auferziehung der Karpfen alle Nothwendigkeiten vorzutragen, so wird mir zum Beschluß noch erlaubet seyn, etwas weniges von Anlegung neuer Weyher beyzusetzen.

30.

Will man einen neuen Weyher anlegen, so muß des Damms Fundament 2. Ellen tief gegraben werden. Wenn der Damm unten 12. Ellen breit ist, muß er oben das Drittel haben, nämlich 4. Ellen; der Grund wird mit leimigter oder fetter Erde, durch Schubkarren zugeführet, und gut ausgestossen. Alsdenn kann man bey diesem neugemachten Grund, vorne und hinten zur Aufführung

rung

arbeitung wohl würdig. Sie werden gemeiniglich als algebraische Linien betrachtet: aus ihren Fundamentalgleichungen, und so genannten Formeln werden ihre Eigenschaften erkläret, und zum Beschluß beweiset man, daß sie eben jene Linien sind, welche bey den Alten Kegelschnitte hießen, ohne daß man weiter gehe, und um den Kegel, in welchem jede gegebene algebraische Linie von dieser Gattung ihren Platz findet, oder um die Art und Richtung, wie sie in selbem gleichsam verborgen liegt, sich viel bekümmere. Wenigst habe ich noch keinen Autor gesehen, der dieses ausdrücklich abgehandelt hätte.

2. §. Ich dachte der Sache weiter nach, und glaubte nicht gänzlich unnütz zu schreiben, wenn ich diese kleine algebraische Lücke wie immer auszufüllen mich befliesse. Der Gegenstand dieser Abhandlung ist also, zu zeigen, erstens wie jedem gegebenen Kegelschnitte der ihm zugehörige Kegel, und zweytens wie die Lage des Kegelschnittes in seinem Kegel zu bestimmen sey. Meine Leser werden die Gefälligkeit haben, und soviel Kenntniß der Geometrie, Trigonometrie und Algebra mitbringen, als Schriften von derley Art erheischen.

3. §. Wir wollen einige Beobachtungen voraus schicken, welche den Weg bereiten werden, das, was nachkömmt, klärer und gründlicher einsehen zu können. Es seyen (Fig. 1.) ABC und ADE Durchschnitte zweener gleichen Kegel: GAF die Achse derselben: ad der Durchmesser eines Zirkels, der herauskäme, wenn der Kegel durch a und d, das ist, durch die Achse vormal geschnitten würde. Man nehme in c einen unbeweglichen Punkt an, um welchen sich eine andere Linie fg als um ihr Centrum bewegt. Diese nenne ich die Fundamentalachse der Kegelschnitte. Ihr Theil ad inner dem Kegel heißt die Hauptachse: fa, was außer dem Kegel ist, die Zwerchachse. So lange fg die Linie ad deckt, ist sie der Durchmesser, oder die Achse, und folglich sich selbst gleich. Der Theil fa sey

die

Abhandlung

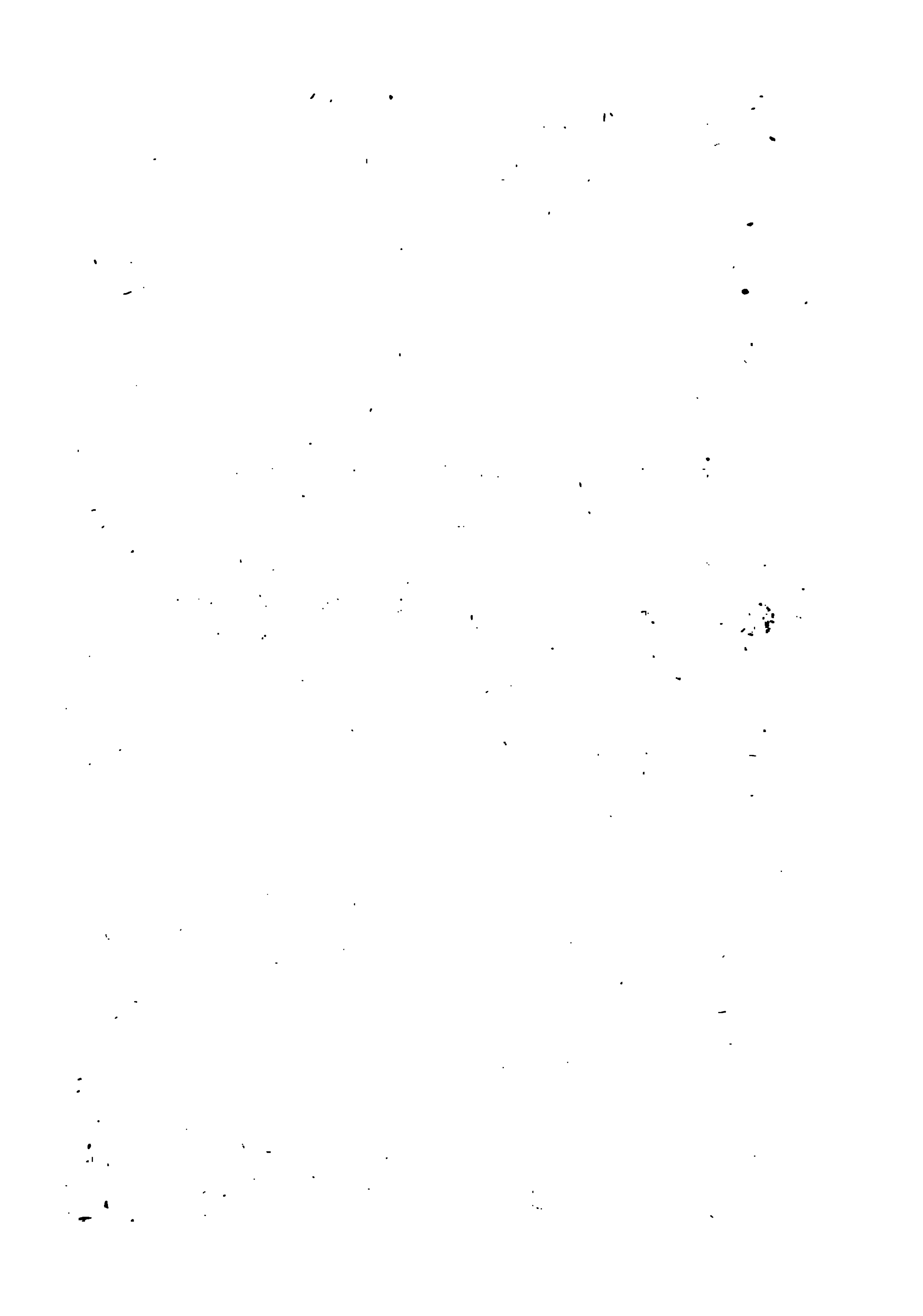
von den

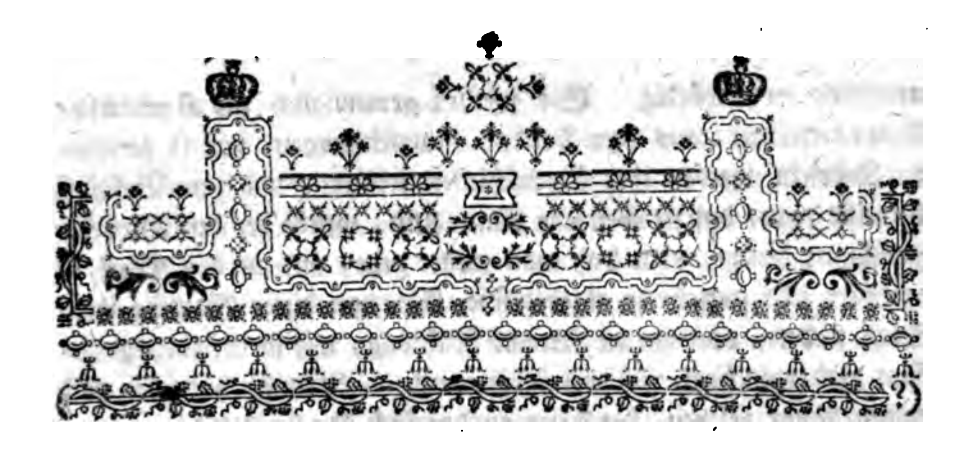
Kegelschnitten

von

Augustin Torporch.

C





1. §.

Was großen Zuwachs sowohl die philosophischen als mathematischen Wissenschaften in unserm Jahrhunderte durch die Algebra erhalten haben, erkennen alle, welche sich die Mühe geben, das, was die Alten von diesen Wissenschaften wußten, mit dem unpartheyisch zu vergleichen, dessen sich unsre Zeiten mit Rechte rühmen können. Sie, die Algebra ist es, welche auch die abstractesten Gegenstände auf wahren praktischen Nutzen zu wenden weiß; wo unsre Vorfahrer bey zwar künstlichen, aber unfruchtbaren Beschauungen stehen geblieben sind. Unter diese Gattung gehören gewiß die beruffenen Kegelschnitte. Es war eine Zeit, wo man zwar im Stande war, viel von ihren Eigenschaften, Verhältnißen, Entstehungsart, u. s. a. herzusagen; aber ihr Daseyn in der Natur, die Gesetze der Bewegung sowohl im luftvollen als leeren Raume durch sie zu erklären, sich mittelst derselben mit den ungeheuern, und so sehr entfernten Körpern unsers Weltsystems genauer bekannt zu machen, alles dieses war nur unsern Tagen vorbehalten. Diese krummen Linien dann sind es, welchen die heutige Philosophie so viel zu verdanken hat: und darum sind sie ja nicht nur unsrer speculativen Achtung, sondern auch weitern practischen Bearbei-

arbeitung wohl würdig. Sie werden gemeiniglich als algebraische Linien betrachtet: aus ihren Fundamentalgleichungen, und so genannten Formeln werden ihre Eigenschaften erkläret, und zum Beschluß beweiset man, daß sie eben jene Linien sind, welche bey den Alten Kegelschnitte hießen, ohne daß man weiter gehe, und um den Kegel, in welchem jede gegebene algebraische Linie von dieser Gattung ihren Platz findet, oder um die Art und Richtung, wie sie in selbem gleichsam verborgen liegt, sich viel bekümmere. Wenigst habe ich noch keinen Autor gesehen, der dieses ausdrücklich abgehandelt hätte.

2. §. Ich dachte der Sache weiter nach, und glaubte nicht gänzlich unnütz zu schreiben, wenn ich diese kleine algebraische Lücke wie immer auszufüllen mich besließe. Der Gegenstand dieser Abhandlung ist also, zu zeigen, erstens wie jedem gegebenen Kegelschnitte der ihm zugehörige Kegel, und zweytens wie die Lage des Kegelschnittes in seinem Kegel zu bestimmen sey. Meine Leser werden die Gefälligkeit haben, und soviel Kenntniß der Geometrie, Trigonometrie und Algebra mitbringen, als Schriften von derley Art erheischen.

3. §. Wir wollen einige Beobachtungen voraus schicken, welche den Weg bereiten werden, das, was nachkömmt, klärer und gründlicher einsehen zu können. Es seyen (Fig. 1.) ABC und ADE Durchschnitte zweener gleichen Kegel: GAF die Achse derselben: ad der Durchmesser eines Zirkels, der herauskäme, wenn der Kegel durch a und d, das ist, durch die Achse vormal geschnitten würde. Man nehme in c einen unbeweglichen Punkt an, um welchen sich eine andere Linie fg als um ihr Centrum bewegt. Diese nenne ich die Fundamentalachse der Kegelschnitte. Ihr Theil ad inner dem Kegel heißt die Hauptachse: fa, was außer dem Kegel ist, die Zwerchachse. So lange fg die Linie ad deckt, ist sie der Durchmesser, oder die Achse, und folglich sich selbst gleich. Der Theil fa sey

die

die Zwerchachse, und hier unendlich; denn es läßt sich auch bey dem Zirkel wie ein Parameter, so eine Zwerchachse denken. Beweget man f g aus a gegen A: bey der ersten Bewegung fängt sie sogleich an, die Achse einer Ellipse zu werden, wie z. E. 1 c 1. Beweget man sie weiter, so wird sie noch eine gute Zeit lang eine Achse verschiedener Ellipsen seyn, nämlich so lange, als sie die Seite A C des Kegels durchschneiden kann. In einem Augenblicke, wo sie mit A C paralell läuft, und also A C nicht mehr berührt, z. E. in 2 c 2 hört sie auch auf, die Achse einer Ellipse zu seyn, und wird die Achse der Parabel, folglich unendlich. Die Zwerchachse f a ist indessen auch immer weiter gegen A, oder was das nämliche ist, gegen der Seite A D des Kegels A D E gerückt; jetzt steht sie ebenfalls, weil sie mit 2 c 2 eine gerade Linie ausmacht, der Seite A D parallel, und ist noch unendlich. Rückt f g nur das mindeste aus seiner parallelen Richtung, so fährt zwar die Hauptachse fort, unendlich zu seyn: die Zwerchachse a f aber wird endlich; indem sie A D zu berühren anfängt. Hier fangen dann die Hyperbeln an, deren Hauptachse 3 c 3; die Zwerchachse f 3 ist. Doch siehet man, daß, wie weiter man f g gegen A rückt, die Zwerchachse f 3 rc. sich immer verkürze, bis sie endlich in A völlig verschwindet. Was wird aber in dieser Richtung aus der Hauptachse? und was wird aus der vorigen, so zu sagen, letzten Hyperbel? der Sachen Verständige sehen sogleich ein, daß sich die Hyperbel in einen Triangel verkehren, und c A, oder was eines ist, die Achse dieses Triangels werde. Rückt c A oder f g über A hinaus gegen d, so werden alsogleich neue, und von den vorigen ganz verschiedene Hyperbeln entstehen, und dieses so lange, bis die Fundamentalachse in 4 c 4 mit der Seite A B und A E der zween Kegel parallel zu stehen kömmt. Nun haben wir eine andre Parabel: von da aus giebt es wieder Ellipsen, bis endlich f g abermal a d deckt und die Achse oder der Durchmesser des vorigen Zirkels a d wird.

4. §. Nun hat die Fundamentalachse $f\,g$ ihre Reise durch alle Gattungen der Kegelschnitte vollendet. Sie hatte sie aber Stationenweise verrichtet. Im Zirkel ist sie ausgefahren, sodann sah sie das Land der kleinern Ellipsen: in der Parabel war die erste Station; von da aus kam sie in die Gegend der Hyperbeln (wir können sie ebenfalls die kleinern, oder die ersten nennen) Im Triangel hielt sie die zweyte Station: nach diesem besuchte sie das Vaterland der größern Hyperbeln: die dritte Station nahm sie in der größern Parabel: aus welcher sie die größern Ellipsen durchlief, und endlich im Zirkel glücklich wieder nach Hause kam. Was das wunderlichste ist, hielt sie sich in den zwo Parabeln, und im Triangel nur einen Augenblick auf: ein gleiches würde sie auch im Zirkel thun, wenn wir sie als eine immer reisende Pilgerinn annähmen.

5. §. Mein Leser wird mir diese scherzhaften Ausdrücke zu gute halten. Wir wollen sogleich ernsthafter seyn, und ihm den nämlichen Weg in den bekannten algebraischen Formeln zeigen. Die Gleichung der Ellipse ist: (Algebra)

$$(a - x)\,x : y^2 = a : b.$$

In dem Zirkel ist $a = b$. Die Achse (der Durchmesser) ist dem Parameter gleich. So ist dann im Zirkel

$$(a - x)\,x ; y^2 = a : a.$$

Also $(a - x)\,x = y^2$, welches die Gleichung des Zirkels ist. Mithin ist die einseitige Gränze der Ellipse der Zirkel. Wiederum in der Ellipse kann die Hauptachse immer wachsen, also kann sie auch unendlich werden. Wenn sie es ist, verändert sich die Gleichung

$$(a - x)\,x ; y^2 = a ; b,$$

in diese:

des Scheitels des Kegelschnittes von dem Scheitel des Kegels: der Winkel, den die Achse des Kegelschnittes mit der einen Seite des Kegels macht: die Linie ac (Fig. 1. 2. 3. ꝛc.) und andere in sich unbestimmte Größen als bestimmet können angenommen werden: so habe ich doch, und wie ich leicht erweisen könnte, aus guten Gründen die Linie ac, als die unbestimmte Größe zur Auflösung ersagter Aufgabe gewählet. Was nun diese Linie ac eigentlich sey, soll sogleich erkläret werden.

14. §. Der Kegel ABF (Fig. 6.) sey geschnitten nach der Richtung $EcoF$, so sieht jedermann, daß der Kegelschnitt eine Ellipse sey, nämlich die krumme Linie $EbpF$. Ec sey eine gegebene Abscisse: bc ihre Ordinate. Eo eine andere Abscisse: po ihre Ordinate. Schneidet man durch c den Kegel der Achse perpendicular, gleicher Weise durch o, so bekömmt man die Zirkel $abda$, und $mpnm$, deren Durchmesser ad, und mn sind. Die Ordinate der Ellipse bc ist demnach zugleich auch eine Ordinate des Zirkels $abda$, und po zu gleich eine solche in Ansehen des Zirkels $mpnm$. Nun ist aus der Geometrie bekannt, daß bc die mittere Proportional zwischen ac, und cd, wie auch po zwischen mo, und on sey. Es ist also

$$ac \times cd = bc^2$$

und $$mo \times on = po^2$$

ac ist demnach der eine Factor und cd der andere der Quantität bc^2. mo und on sind die Factoren der Quantität po^2, folglich sind sie auch ihre Theiler. ac ist daher nichts anders als der nach Willkur angenommene Theiler des Quadrats der kleinern bekannten Abscisse, und gleichwie jede Zahl durch unzählige kleinere Zahlen, wenn von ganzen und gebrochnen Theilern die Rede ist, kann getheilt werden: also kann auch ac unzähligmal anders angenommen werden: ihre Gränze aber ist bc^2 selbst; denn in solchem Falle würde $cd = 1$ als der kleinste ganze Theiler werden.

15.

jede andere zu der ihrigen. Z. E. es sey eine Abscisse $= x$, ihre Ordinate $= y$, eine andere Abscisse $= u$: ihre Ordinate $= z$, so wird seyn:

$$x : y = u : z.$$

welches die Gleichung für die proportionalen Triangel ist. Hier haben wir die zweyte Gränze der Hyperbel den Triangel.

Sollte jemand an der Stärke des letzten Beweises zweifeln, der bedenke, daß in der Gleichung $o \times b + x^2 b = o\, y^2$ das Zeichen $=$ die Gleichheit; in der Gleichung $(o + x)\, x : y^2 = o : o$ aber das Verhältniß anzeige, so ist aller Zweifel gehoben. Doch genug, Hier ist ein andrer Beweis: Das Verhältniß der Abscissen und Ordinaten in der Hyperbel ist dieses: (Algebra)

$$y^2 : z^2 = (a + x)\, x : (a + u)\, u.$$

a sey $= o$, mithin

$$y^2 : z^2 = o + x^2 : o + u^2.$$
$$= x^2 : u^2.$$
$$y : z = x : u.$$
$$x : y = u : z. \text{ wie oben.}$$

§. 1. Wir beobachten ferners, daß die Fundamentalachse, da sie (*Fig.* 1.) von a nach 1. 2. 3. ꝛc. geht, den Winkel bey c immer ändere, also, daß er Anfangs spitzig, sodann recht, und zu letzt stumpf werde; der Winkel a hingegen unverändert bleibe: mithin muß der Winkel c im Anfange kleiner, einmal gleich, und nachgehends grösser als der Winkel a werden. Fragt sich, wo jedes geschehe. Ich antworte: in den Ellipsen geschieht das Erste: in der Parabel das Zweyte: und in den Hyperbeln das Dritte.

Wenn bewiesen ist, daß der Winkel c dem Winkel a in der Parabel gleich sey, hat es ohnehin mit den übrigen seine Richtigkeit; dieses

dieses aber beweise ich also: der Winkel a ist gleich dem Winkel d, (3 §.) und weil die Fundamentalachse $2\,c\,2$ in der Parabel der Seite des Kegels $A\,C$ parallel ist, (3 §) ist der Winkel $2\,c\,a =$ dem Winkel $A\,d\,a$, also auch dem Winkel a. (geom.)

7. §. Sind die Winkel a und c in der Parabel gleich, so sind auch die ihnen entgegen gesetzten Seiten des Triangels $a\,z\,c$ einander gleich. Wenn also der Winkel c kleiner ist als der Winkel a, wie in den Ellipsen geschieht, ist auch die Seite $a\,1$ kleiner als $c\,1$; ist er grösser, ist auch die ihm entgegen gesetzte Seite grösser, welches den Hyperbeln zukömmt. Aus dieser Beobachtung sind wir nun schon im Stande, in einem gegebenen Kegel mit dem Abstande A von a, und a von c die Lage der drey Kegelschnitte zwischen ihren Gränzen zu bestimmen.

8. §. Weil in der Parabel der Winkel a dem Winkel c gleich ist, wird auch der Winkel 3 dem Winkel A gleich seyn: also folget (6. 7. §§) daß, wenn der Winkel, den die Hauptachse des Kegelschnittes mit der Seite $A\,B$ des Kegels macht, grösser ist als der Winkel $a\,A\,d$ des Kegels, der Kegelschnitt eine Ellipse sey: sind sie gleich, ist er eine Parabel: ist er kleiner, wird er eine Hyperbel seyn. Hier können wir aus einem andern Grunde, nämlich aus dem gegebenen Winkel des Kegels, und dem Winkel, den die Achse des Kegelschnittes mit der Seite des Kegels macht, die Gattung desselben wissen.

Es sey z. E. der Winkel des Kegels $= 50^{\circ}$, und die Achse des Kegelschnittes macht mit der Seite des Kegels 49°, giebt es sich von selbst, daß der Kegelschnitt eine Hyperbel sey; weil aber ihr Unterschied nur 1 Grad ist, welches in den kleinern Kegelschnitten, wie et-

wann an den Sonnenuhren, nicht viel zu sagen hat, so wird ihre Zwerchachse noch ziemlich groß seyn, folglich wird sie von der Parabel nicht viel abweichen. Ich habe dieses Exempel sammt seiner Anmerkung geflissentlich hergesetzt: es giebt Gelegenheit zu weiterm Denken.

9. §. In dem Kegel *a A d* (Fig. 2.) sey *a b d* der halbe Zirkel des Durchmessers *a d*. *E c o* sey die Hauptachse eines Kegelschnittes, so ist *E c* eine Abscisse und *b c* ihre Ordinate. Bewegt sich *E c o* um *c* wie immer, bleibt *b c* unveränderlich, *E c* aber verlängert oder verkürzet sich. Also kömmt es auf ihre Länge oder Kürze, oder was eines ist, auf die Größe des Winkels *c* oder *E* an, ob *E c* die Abscisse einer Ellipse, Parabel, oder Hyperbel sey. Die in diesem Falle unveränderte Ordinate bleibt gleichgiltig, zu welcher Gattung der Kegelschnitte man sie bestimmen wolle.

10. §. Wir hatten bisher den Kegel als beständig angenommen, und die verschiedenen Phönomena, welche durch die Bewegung der Fundamentalachse in selbem entstehen, betrachtet. Wir wollen nun die Fundamentalachse mit unverändertem Winkel *c* von *c* nach *E* wachsen und zunehmen lassen, und was sich dabey ereignet, beobachten.

Es sey (Fig. 3.) Anfangs die Länge der Abscisse = *E c*, so ist der Kegel *a E A d*, in welchen sie gehört. Wächst *E c* bis in 1, verändert sich nothwendig der Winkel *E a c* in den Winkel 1 *a c*, und entsteht ein neuer Kegel *a* 1 *B e*. Ein gleiches geschicht, wenn *E c* = wird 2 *c*. da bekommen wir den Kegel *a C f*, u. s. f. Wie nun mit verlängerter Abscisse *E c* der Winkel *a* immer wächst, folglich jetzt kleiner, sodann gleich, und letztens größer als der Winkel *c* werden kann, also verändert sich (6 §) nach Beschaffenheit der Sache auch die Gattung des Kegelschnittes. Wir beobachten anbey, daß die Linie *a d* sich immer verkürze; indem sie jetzt = *a e* nachgehends = *a f*, u. s. f. wird. Wird sie = *a c*, hat die Veränderung

des

des Kegels ihre Gränze erreichet, in so weit, daß $a\,d$ völlig verschwindet, und die Abscisse $c\,3$ mit der Seite $D\,c$ des letzten Kegels $a\,D\,c$ überein kömmt, und also den Kegel nicht mehr schneiden kann. Auch die Ordinate $b\,c$ wird in diesem Falle $= o$; denn weil $b\,c$ nicht nur allein die zur Abscisse $E\,c$ gehörige Ordinate ist, sondern auch zugleich die Ordinate der Zirkel $a\,d.$ $a\,e,$ $a\,f$ 2c. ausmacht: verliert sie in Rücksicht auf den Zirkel $a\,d$ den Name und die Stelle der Ordinate, und wird dessen Tangent.

11. §. Bleibt die Länge der Abscisse $E\,c$ (Fig. 4.) und verändert sich nur der Winkel $a\,c\,E$, so daß er wird z. E. $= a\,c\,e.$ $a\,c\,f$ 2c. in diesem Falle ist es gegen den vorigen umgekehrt, nämlich hier nimmt der Winkel a immer ab, und $a\,d$ verlängert sich, wie ingleichen die Ordinate $b\,c$ immer wächst. Die Gränzen sind $a\,A +$ $A\,d = a\,d.$ Wo ebenfalls der $\triangle\, a\,A\,d$ verschwindet, und $a\,A +$ $A\,d$ die Linie $a\,d$ deckt.

12. §. Ein gleiches geschieht, wenn $E\,c$ sammt dem Winkel c unverändert ist; die Linie $a\,c$ aber wächst, wie die 5te Figur ohnehin selbst zeiget.

13. §. Aus diesen verschiedenen Fällen ersieht man, wie vielen ja unzähligen Veränderungen sowohl die Kegelschnitte selbst, als die ihnen zugehörigen Kegel unterworfen sind. Und wenn wir die Sache reif bedenken, finden wir, daß eben der nämliche Kegelschnitt ohne seine Gattung zu verändern in verschiedenen Kegeln Platz habe, also zwar, daß die Aufgabe: jedem Kegelschnitte seinen Kegel, und dessen Lage in demselben anzuweisen, eine unbestimmte Aufgabe sey, das ist eine solche, in welcher eine gewisse Größe willkürlich angenommen wird. Obwohl aber diese Größe in ihrer Gattung selbst verschieden ist; indem z. B. der Scheitelwinkel des Kegels; die Entfernung

des Scheitels des Kegelschnittes von dem Scheitel des Kegels: der Winkel, den die Achse des Kegelschnittes mit der einen Seite des Kegels macht: die Linie $a\ c$ (Fig. 1. 2. 3.) und andere an sich nie bestimmte Größen als bestimmte Linien angenommen werden: so habe ich doch, [illegible] aus guten Gründen die Linie $a\ c$, als die unbekannte Größe zur Auflösung obiger Aufgabe gebraucht. Was aber diese Linie $a\ c$ eigentlich sey, soll sogleich erklärt werden.

14. §. Der Kegel $A\ B\ F$ (Fig. 4.) sey geschnitten nach der Richtung $E\ c\ o\ F$, so siehet jedermann, daß der Kegelschnitt eine Ellipse sey, nämlich die krumme Linie $E\ b\ p\ F$. $E\ c$ sey eine gegebene Abscisse: $b\ c$ ihre Ordinate. $E\ o$ eine andere Abscisse: $p\ o$ ihre Ordinate. Schneidet man durch c den Kegel der Achse perpendicular, gleicher Weise durch o, so bekommt man die Zirkel $a\ b\ d\ a$, und $m\ p\ n\ m$, deren Durchmesser $a\ d$, und $m\ n$ sind. Die Ordinate der Ellipse $b\ c$ ist demnach zugleich auch eine Ordinate des Zirkels $a\ b\ d\ a$, und $p\ o$ zugleich eine solche innerhalb des Zirkels $m\ p\ n\ m$. Nun ist aus der Geometrie bekannt, daß $b\ c$ die mittlere Proportional zwischen $a\ c$, und $c\ d$, wie auch $p\ o$ zwischen $m\ o$, und $o\ n$ sey. Es ist also

$$a\,c \times c\,d = b\,c^2$$

und $$m\,o \times o\,n = p\,o^2$$

$a\ c$ ist demnach der eine Factor und $c\ d$ der andere der Quantität $b\ c^2$. $m\ o$ und $o\ n$ sind die Factoren der Quantität $p\ o^2$, folglich sind sie auch ihre Theiler. $a\ c$ ist daher nichts anders als der nach Willkür angenommene Theiler des Quadrats der kleinern bekannten Abscisse, und gleichwie jede Zahl durch unzählige kleinere Zahlen, wenn von ganzen und gebrochnen Theilern die Rede ist, kann getheilt werden: also kann auch $a\ c$ unzähligmal anders angenommen werden: ihre Gränze aber ist $b\ c^2$ selbst; denn in solchem Falle würde $c\ d = 1$ als der kleinste ganze Theiler werden.

15.

15. §. Ich kann nicht umhin einige nützliche Anmerkungen hier einzurücken. Erstens der Leichtigkeit in bevorstehender Berechnung halber, sollen ac und cd, wenn es sich thun läßt, als ganze Zahlen ohne Bruch bestimmet werden; zu dem Ende kann man gleich anfangs alle ganze Theiler von bc^2 suchen (Arithm.), und aus selben einen für ac erwählen. Ist bc^2 eine Primzahle, so nehme man wenigst ac als ein ganzes an, der Bruch bey cd macht ohnehin keine grosse Schwierigkeit in der Berechnung. 2 Wenn ac angenommen ist, wird cd entweder grösser, oder gleich, oder kleiner als ac seyn. Aus diesem siehet man schon vorläufig, wie der Stand der Achse des Kegelschnittes in dem Kegel selbst werde herauskommen; denn ist $ac <$ als cd, so fällt der Punkt c disseits der Achse des Kegels $A \times y$ (Fig. 6.) und die Achse des Kegelschnittes schneidet erst unter ad die Achse des Kegels. Ist $ac = cd$, so schneidet jene diese in $\times$ und folglich ist $ac = a\times = cd = bc$ der Ordinate selbst. Dieses aber wird allzeit geschehen, wenn man $ac = bc$ annimmt. Ist $ac, > cd$, so fällt c zwischen $\times$ und d, und die Achse der Ellipse (ein gleiches ist auch von den andern Kegelschnitten zu sagen) hat die Achse des Kegels schon ober ad durchkreuzet.

16. §. Nun nach so vielen, doch wie mich däucht, zur Erläuterung der Sache sehr dienlichen Vorbereitungen schreiten wir zur Auflösung der Aufgabe selbst.

Wir verlangen zu dem Ende mehr nicht, als **zwo gegebene Abscissen, und die ihnen zugehörigen Ordinaten.** Wir haben nicht vonnöthen, die Gattung des Kegelschnittes, ob es z. E. eine Parabel oder Hyperbel sey, zu wissen, dieß giebt die Auflösung der Aufgabe selbst, wie wir erfahren werden. Wir wollen alles sogleich in einem practischen Exempel zeigen.

17. §. Es wird gegeben eine Abscisse = 12, 00, ihre Ordinate

N. 2. Suche die Linie $m\,o$.

$$
\begin{array}{l}
Ec = 7660 = 3.88422. \\
ac = 9848 = 3.99334. \\
Eo = 12000 = 4.07918. \\
\qquad\qquad\qquad 8.07252. \\
mo = 15428 = 4.18830.
\end{array}
$$

N. 3. Suche $o\,n$.

$$
\begin{array}{l}
op = 10755 = 4.03160. \quad \text{2 mult.} \\
op^2 = 8.06320. \\
\text{dit. mit } mo = 15428 = 4.18830. \\
on = 7498 = 3.87490. \\
+ mo = 15428. \\
mn = 22926.
\end{array}
$$

N. 4. und 5.

$$
\begin{array}{l}
Eo = 12000. \\
- Ec = 7660. \\
co = 4340. \\
ad = 19285. \\
\tfrac{1}{2}\,ad = 9642 = ax. \\
ac = 9848.
\end{array}
$$

Hier sehen wir, daß $a\,c >$ ist als $\frac{1}{2}\,a\,d = a\,x$, also fällt der Punkt c jenseits der Achse $A\,x\,y$ zwischen x und d, etwann wie in der 7 Figur. Dergleichen hypothetische Figuren dienen, wie ich bereits im 17 § gemeldet habe, sehr gut, ohne daß sie in allen wahr seyn dürfen, ja es nicht einmal als von ohngefähr seyn können, gleichsam die Hand in fernerer Berechnung zu leiten. Man soll dann in der 7 Figur, welche jetzt statt der 6 angenommen wird, $q\,o$ finden, und siehet so gleich, was man zu thun hat; denn die Figur zeigt,

nate = 5, 00, und eine andere Absciſſe = 38, 88 ſammt ihrer Ordinate = 9, 00. Man ſoll auch ohne zu wiſſen, was es für eine Gattung der Kegelſchnitte ſey, den Kegel, die Lage dieſer krummen Linie in demſelben, und folglich auch die Gattung ſuchen. Es iſt mithin (Fig. 6.) Ec = 12, 00. bc = 5, 00, Eo = 38, 88. op = 9, 00. In der Figur wird die Wahrheit nicht erfordert, ſie dienet ohnehin nur der Phantaſie, und leitet in der Berechnung. Weil die Decimalfractionen zur Genauigkeit der Berechnungen von dieſer Art ſehr vieles beytragen, ſo habe ich ſie nicht weglaſſen wollen, aus dieſer Urſache gebrauche ich mich auch durchgehens der Logarithmen. Man beſtimme demnach

N. 1. die Linie ac. z. B. = 4, 00 und ſuche cd

bc = 5, 00 = 2. 69897. mit 2 mult.

bc^2 = 5. 39794.

div. mit ac = 4, 00 = 2. 60206.

Alſo iſt cd = 6, 25 = 2. 79588.

ac = 400.

+ cd = 625.

ad = 1025.

$\frac{1}{2}$ ad = 512. = ax.

N. 2. Man ſuche die Linie mo. Der △ aEc iſt proportional dem △ mEo. ſage:

Wie Ec = 1200 = 3. 07918.

zu ac = 400 = 2. 60206.

Alſo Eo = 3888 = 3. 58972.

6. 19178.

zu mo = 1296 = 3. 11260.

N. 3. Man suche on. Da po die mittere Proportional zwischen mo und on ist, (13. §.) so läßt sich on also finden:

$$op = 900 = 2.95424.$$
mit 2 mult.
$$op^2 = 5.90848.$$
$$\text{div. mit } mo = 3.11260.$$
$$\text{Also } on = 625 = 2.79588.$$

$$mo = 1296.$$
$$+ on = 625.$$
$$mn = 1921.$$

N. 4. Aus c ziehe man cq zu mn perpendicular, so bekömmt man einen rechtwinklichten $\triangle\, cqo$. Weil auf diesen $\triangle$ fast alles ankömmt, und selber gleichsam den Ausschlag der ganzen Berechnung giebt: wollen wir ihn zum Unterschiede der andern $\triangle\triangle$ den Haupttriangel nennen.

N. 5. In diesem Haupttriangel dann kann man wissen 1 die Seite co oder die Hypotenuse. 2 Die Seite oq, und sodann durch die Trigonometrie seine Winkel; die Hypotenuse wird also gefunden:

$$Eo = 3888.$$
$$- Ec = 1200.$$
$$\text{Die Hypotrunse } co = 2688.$$

Die Seite oq läßt sich zwar allzeit finden; doch weil der Haupt $\triangle$ in verschiedenen Fällen auch in seiner Lage verschieden ist, so ist die Art ihn zu bestimmen nicht allzeit die nämliche. Wenn man sich die Lage der Hauptachse aus dem, was man bereits von selber durch die Berechnung weis, in einem Kegel (Fig. 6.) beyläufig zeichnet, giebt sich die Bestimmung der Seite oq von selbst. In gegenwärtigem Exempel ist $ac = 400$ kleiner als $\frac{1}{2}ad = ax = 512$ (n 1 huius §) folglich fällt der Punkt c zwischen a und x disseits der Achse Axy, mit

mithin fällt auch der Punkt q zwischen m und y, und qy ist $= c\,x$ $= a\,x - a\,c = 512 - 400 = 112$.

$q\,o = y\,n - o\,n = \frac{1}{2}\,m\,n - o\,n$.

$m\,n$ aber ist (n. 3.) $= 1921$. Ihre Hälfte $= 961$. $o\,n$ ist $= 625$, also ist $y\,n - o\,n = 961 - 625 = 336 = y\,o$. Es ist demnach $q\,o$, wie die sechste Figur selbst zeigt, $= q\,y + y\,o = 112 + 336 = 448$. Auf solche Art wird in unserm Falle die Seite $q\,o$ bestimmet. Wer diese Weise sie zu suchen wohl einsieht, kann sich in andern Fällen auch leicht helfen. Die nachkommenden Exempel werden die Sache noch mehr beleuchten.

N. 6. Es sind mithin in dem Haupt △ die Hypotenuse $c\,o$ $= 2688$, und die Seite $q\,o = 448$ bekannt. Man sucht mit diesen den Winkel c.

$c\,o = 2688 = 3.42942$.
Sin. totus $= 10.$
$q\,o = 448 = 2.65127$.

Der Winkel $c = 9°.\ 35'.\ 39''. = 9.22185$.
Der Winkel $o = 80.\ 24.\ 21$.
Der Winkel o des Haupt △ ist gleich dem Winkel $a\,c\,E$ des △ $E\,a\,c$ (Geom.) folglich und

N. 7. Haben wir im △ $E\,a\,c$ drey Data, 1. die Seite $a\,c$ $= 400$. 2. Die Seite $E\,c = 1200$, und 3. den eben jetzt gefundenen Winkel $a\,c\,E = 80°.\ 24'.\ 21''$. Es lassen sich also die übrigen Winkel sammt der Seite $E\,a$ bestimmen.

$E\,c = 1200$.
$+ a\,c = 400$.

Also 1600. die Summe der beyden Seiten.
$E\,c - a\,c =$ 800 der Unterschied derselben.

Weil der Winkel $a\,c\,E = 80°.\ 24'.\ 21''$, so ist die Summe

me der unbekannten Winkel = 99°. 35'. 39", die halbe Summe derselben = 49°. 47'. 49".

$$1600 = 3.20412. \text{ (Trig.)}$$
$$800 = 2.90309.$$
$$\text{Tang. } 49°. 47'. 49". = 10.07305.$$
$$12.97614.$$
$$\text{Tang. des halben Unt. } 9.77202. = 30°. 36'. 30".$$

Mithin ist der grössre Winkel = $E a c$ = 80°. 24'. 19".
und der kleinere = $a E c$ = 19. 11. 19.

N. 8. Suche letztlich die Seite $E a$.

$$< E a c = 80°. 24'. 19". = 9.99387.$$
$$E c = 1200. = 3.07918.$$
$$\text{Sin.} < a c E = 80. 24. 21. = 9.99387.$$
$$E a = 1200 = 3.07918.$$

Also ist die Seite $E a$ = der Seite $E c$, wie ingleichen auch der Winkel a dem Winkel c gleich ist, der Unterschied von 2" kömmt ohnehin nicht in Betrachtung. Man siehet demnach (§ 6 & 7), daß die Berechnung selbst die Gattung des gegebenen Kegelschnittes verrathe, so wie sie hier sagt, daß unser Kegelschnitt eine Parabel sey, dessen Kegel im Scheitelwinkel = 19°. 11'. 19"; denn in der Parabel ist nothwendig der Winkel E = dem Winkel A. Ueberdas habet ihr die Lage der Achse dieser Parabel; indem sie dem Winkel $a E c$ gleich ist: folglich macht die Achse mit der Seite $A a$ des Kegels einen Winkel = 19°. 11'. 19", und bleibt nichts mehr übrig, als daß wir

N. 9. Die Entfernung des Scheitels des Kegelschnittes von dem Scheitel des Kegels = der Linie $A E$ suchen.

$$\text{Sin.} < a A d = 19°. 11', 19" = 9.51679.$$
$$(n\ 1)\ a\ d = 1025 = 3.01072.$$

$Sin. < A d a = 80. 24. 19 = 9.99387.$

$13.00459.$

$A a = 3075. = 3.48780.$

$- E a = 1200.$

$A E = 1875.$

N. 10. Will man sich einen klaren Begriff von dieser ganzen Operation machen, so zeichne man (Fig. 11.) Tab. 2. den Kegel *B A C*, dessen Scheitelwinkel = 19°. 11'. 19". man setze von *A* in *E* 1875 Theile eines beliebigen Maasstabes, und ziehe in *E* eine Linie *Ec*, welche mit *A C* parallel läuft, oder was eines ist, welche mit *A B* einen Winkel = 19°. 11'. 19" macht, so ist sie die Achse der Parabel. Man mache *E a* = 1200, und ziehe *a d* der Achse des Kegels perpendicular, so wird sie die kleinere Abscisse *Ec* selbst abschneiden. Man mache *E o* = 3888, und ziehe durch den Punkt *o* zu *a d* die Parallel *m n*. Aus *c* lasse man auf *m n* eine Perpendicular *c q* fallen 2c. und wenn man die verschiedenen Linien, die wir oben durch die Berechnung gefunden haben, mit diesen im Riße vergleichet, besonders wenn selber was größers ist; so wird man eine Gattung von Beweis überkommen, daß die Operation richtig sey. Einen genauern Beweis aber werden wir weiter unten finden. Wir wollen noch zwey Exempel von den zwo andern Gattungen der Kegelschnitte hersetzen; doch die Berechnung so kurz zusammenziehen, als es ohne unverständlich zu werden möglich ist.

18. §. Es sey (Fig. 6) *Ec* = 7, 660. *b c* = 9, 640. *Eo* = 12, 000. *o p* = 10, 755. *a c* = 9, 848.

N. 1. $b c = 9640 = 3.98407.$ mit 2 mult.

$b c^2 = 7.96812.$

div. mit $a c = 9848 = 3.99334.$

$c d = 9437 = 3.97480.$

$a c + c d = a d = 19285.$

N.

N. 2. Suche die Linie $m\,o$.

$E\,c = 7660 = 3.88422.$
$a\,c = 9848 = 3.99334.$
$E\,o = 12000 = 4.07918.$
$\overline{\quad 8.07252.}$
$m\,o = 15428 = 4.18830.$

N. 3. Suche $o\,n$.

$o\,p = 10755 = 4.03160.$
2 mult.
$o\,p^2 = 8.06320.$
dit. mit $m\,o = 15428 = 4.18830.$
$o\,n = 7498 = 3.87490.$
$+ m\,o = 15428.$
$m\,n = 22926.$

N. 4. und 5.

$E\,o = 12000.$
$- E\,c = 7660.$
$c\,o = 4340.$
$a\,d = 19285.$
$\frac{1}{2}\,a\,d = 9642 = a\,\times.$
$a\,c = 9848.$

Hier sehen wir, daß $a\,c >$ ist als $\frac{1}{2}\,a\,d = a\,\times$, also fällt der nkt c jenseits der Achse $A \times y$ zwischen $\times$ und d, etwann wie in 7 Figur. Dergleichen hypothetische Figuren dienen, wie ich bets im 17 § gemeldet habe, sehr gut, ohne daß sie in allen wahr n dürfen, ja es nicht einmal als von ohngefähr seyn können, gleichn die Hand in fernerer Berechnung zu leiten. Man soll dann in 7 Figur, welche jetzt statt der 6 angenommen wird, $q\,o$ finden, d siehet so gleich, was man zu thun hat; denn die Figur zeigt,

daß $q\,o =$ sey $mn - my \ (= \frac{1}{2}\,mn) - yq \ (= \times c) - on$
$c\times$ aber $= \times d = ac - a\times$.

Es ist demnach mn (n. 3. $= 22926$.
$\frac{1}{2}\,mn = 11463 = my$.
$ac = 9848$.
$-\ a\times = 9642$.

addire diese drey. $cX = 206 = yq$. / on (n. 3) $= 7498$. / $my = 11463$.

Summe $= 19197$. diese ziehe ab
von $mn = 22926$.
also ist $qo = 3759$.

N. 6. In dem Haupt △ suche den Winkel c.

$co = 4340 = 3.63748$.
$R. = 10.$
$qo = 3759 = 3.57507$.
$< c = 60° = 9.93759$.
$< o = 30° = < acE$ des △ Eac.

N. 7. Suche in dem △ Eac die Winkel.

$Ec = 7660$.
$+ ac = 9848$.
die Summe der Seiten $= 17508$.

Ihr Unterschied $= 2188$.
$< c = 30°$.

Die Summe der zu suchenden Winkel $= 150°$. die halbe Summe $= 75°$.

$17508 = 4.24323$
$2188 = 3.34004$

Tang.

Tang. $<< = 75° = 10.57194.$

$13.91198.$

Unterschied $= 25° = 9.66875.$

Also ist der Winkel $aEc = 100°.$

und $Eac = 50°.$

——————————2 mult.

der Winkel a und $d = 100.$

folglich der Winkel $A = 80.$

N. 8. Suche auch die Seite $Ea.$

Sin. $< a = 50° = 9.88425.$

$Ec = 7660 = 3.88422.$

Sin. $< c = 30° = 9.69897.$

$13.58319.$

$Ea = 5000 = 3.69894.$

N. 9. Suche AE. Im $\triangle Aad.$ ist

Sin. $< A = 80° = 9.99335.$

$ad = 19285 = 4.28521.$

Sin. $< d = 50 = 9.88425.$

$14.16946.$

$Aa = 15000 = 4.17611.$

$-Ea = 5000.$

$AE = 10000.$

Wenn man also in einem Kegel den Scheitelwinkel $= 80°$ machet, und in der Entfernung von selbem $= 100$, op die Achse des Kegelschnittes dergestalt ziehet, daß sie mit der Seite des Kegels AB einen Winkel $= 100°$ macht, so hat man, was man gesucht, und weil

der Winkel $E a c = 50^\circ$ grösser ist als der Winkel $E c a = 30^\circ$, und ingleichen $E c$ grösser als $E a$, folget, (§. 6 & 7) daß dieser Kegelschnitt eine Ellipse sey. Man kann anbey, wie n. 10 vorigen § angezeigt worden, den Riß der ganzen Berechnung machen, in selbem neben andern auch die Hauptachse der Ellipse finden, und sich wegen der Richtigkeit der Berechnung selbst überzeugen.

19. §. Da die Hyperbeln die meiste Verschiedenheit unter sich und in ihrer Gattung haben können, wie aus dem 3 und 4 § erhellt; so wollen wir auch von diesen ein und anders Beyspiel hersetzen, und uns eben der vorigen Kürze bedienen. Man wird in selben besonders wegen Berechnung des Haupt △ den Unterschied von den andern Kegelschnitten zu bemerken haben. Die gegebenen Sätze sind demnach die Abscisse $E c = 8$. Ihre Ordinate $b c = 6$. Die zweyte Abscisse $E o = 22$. Ihre Ordinate $p o = 15$. $a c = 5$. Wir wollen indessen annehmen, daß (Fig. 8) der Kegel $m A n$ der Wahre, und die Achse $E c o$ in ihrer wahren Lage sey.

Wenn $a c = 5$, und $b c^2 = 36$, so ist $c d = 7, 20$, und $a d = 12, 20$. $\frac{1}{2} a d = 6, 10$, suche also $m o$:

$$
\begin{array}{rcl}
E c = 8,00 & = & 2.90309. \\
a c = 5,00 & = & 2.69897. \\
E o = 22,00 & = & 3.34242. \\
\hline
 & & 6.04139. \\
\hline
m o = 13,75 & = & 3.13830. \\
\hline
p o^2 = 22500 & = & 4.35218. \\
\text{div. mit } m o = 1375 & = & 3.13830. \\
\hline
o n = 16,36 & = & 1.21388. \\
+ m o = 13,75. & & \\
\hline
m n = 30,11. & &
\end{array}
$$

$\frac{1}{2} a d$

$\frac{1}{2} ad = a\times = 610.$
$- ac = 500.$
$c\times = 110.$

Weil $a\times > ac$: so fällt die Achse des Kegelschnittes Eco
hen a und $\times$.

$\frac{1}{2} mn = 1505.$
$on = 1636.$

Da $on > \frac{1}{2} mn$, muß der Punkt o der Achse zwischen m
y fallen, und also die Achse des Kegelschnittes, die Achse des
els auch im Punkte o noch nicht durchschneiden.

Nach der 8 Figur, die wir vor Händen haben, ist klar und
bar, daß $oq = mo - mq$:
mq aber $= my - c\times$ sey.

$my = 1505.$
$- c\times = 110.$
$mq = 1395.$

Es ist aber $mo = 1375$ folglich kleiner als mq.

Also muß der Punkt o nicht zwischen q und y sondern zwi
n m und q fallen, und die Achse des Kegelschnittes divergirt von
Achse des Kegels, etwann wie Fig. 9. Nach dieser dann ist oq
estimmen. Wir sehen aber alsogleich, daß $oq = my - qy$
$c\times) - mo = 1505 - (110 + 1375) = 0, 20$ sey. Ich habe
en Fall umständlicher abgehandelt, theils zu zeigen, wie in andern
lichen Fällen zu verfahren sey, theils abermal zu beweisen, daß,
m man auch die Gattung des Kegelschnittes anfangs nicht wüßte,
e Berechnungsart unumgänglich auf den mindesten Vorfall uns
st leite.

Es kann demnach (Fig. 9.) in dem Haupt $\triangle\, ocq$ der
nkel c gefunden werden:

Ea

$$E\,o = 2200.$$
$$-E\,c = 800.$$
$$c\,o = 1400.$$
$$\log c\,o = 1400 = 3.14613.$$
$$R. = 10$$
$$o\,q = o\,26 = 1.$$ [illegible]
$$< c = 49'\,6'' = 8.$$ [illegible]

Hier ergiebt sich die Anmerkung, daß, da der Winkel c so klein, die Lage der Axe der Hyperbel mit der Axe des Kegels fast parallel laufe, und also sich der Fall ereignen könne, daß $o\,q$ mit dem ganzen Haupt △ verschwinde: welches aber nur in der Hyperbel, und über das nur, wenn die zwo Axen parallel sind, geschiehet. Daher, wenn man den Kegel nicht gar genau bestimmen wollte, könnte man die zwo Axen als wirklich parallel annehmen: wo die Berechnung weit leichter und kürzer ablaufen würde, wie wir im nächsten § sehen werden. Indessen wollen wir doch die gegenwärtige Aufgabe völlig ausmachen. Der Winkel c im Haupt △ ist also $= 45'.\,6''$. So lange $c\,o$ jenseits der Perpendicular $c\,q$ fiel, wie in den zwey vorgehenden Exempeln geschah, war der Winkel $o\,c\,q$ = dem Complement des Winkels $q\,c\,C$ oder das Maas des Winkels $E\,c\,a$: da aber hier die Linie $c\,o$ die Perpendicular passiret hat, und der Winkel $E\,c\,a$ nunmehr ein stumpfer Winkel ist, ist auch das Maas desselben sein ihm verticalentgegenstehender Winkel $o\,c\,x = 90° + o\,c\,q = 90°.\,49'.\,6''$. Dieser Fall glaube ich, macht, daß dieses dritte Exempel nicht für die lange Weile hier stehe. Man siehet, wie sich die Fälle abändern, und wie jedem zu begegnen sey. Da wir nun im △ $a\,c\,E$ $a\,c = 500$, und $E\,c = 800$ mit dem von denselben eingeschlossenen stumpfen Winkel $= 90°.\,49'.\,6''$ haben, können wir wie oben, die übrigen Winkel sammt der Seite $E\,a$ finden:

$ac = 500.$
$Ec = 800.$

die Summe $= 1300.$
der Unterschied $= 300.$
die Summe der unbekannten Winkel $= 89°. 10'. 54''.$
die halbe Summe $= 44. 35. 27.$

$1300 = 3. 11394.$
$300 = 2. 47712.$
Tang. $44°. 35'. 27'' = 9. 99379.$
$12. 47091.$
der halbe Unt. $= 12°. 49' = 9. 35697.$
Ist also der Winkel $Eac = 57°. 24'. 27''.$
und der Winkel $aEc = 31. 46. 27.$

Sin. $< a = 9. 92557.$
$Ec = 2. 90309.$
Sin. $< c = 9. 99995.$
$12. 90304.$
$Ea = 949 = 2. 97747.$

$< a = 57°. 24'. 27''.$
$114. 48. 54.$
$65. 11. 6. = < aAd.$

Sin. $< A = 65. 11. 6. = 9. 95792.$
$ad = 1120 = 3. 08635.$
Sin. $< a = 57. 24. 27. = 9. 92557.$
$13. 01192.$
$Aa = 1132 = 3. 05400.$
$- Ea = 949.$
$AE = 183.$

Der Kegel dann, in dem diese Hyperbel Platz findet, hat im Scheitelwinkel 65°. 11'. 6", die Scheiteln sind 183 Theile entfernet, und die Neigung der Hyperbel gegen die Seite des Kegels AE ist 31°. 46'. 27".

20. §. Jede Hyperbel in verticaler Lage, nämlich also, daß ihre Achse mit der Achse des Kegels parallel stehe, in den Kegel zu bringen, kann auf nachfolgende Art geschehen. Wir nehmen die vorige Hyperbel zum Exempel, in welcher $Ec = 800$. $cb = 600$. $Eo = 2200$. $op = 1500$, und $ac = 500$. Es steht also (Fig. 10.) Eo die Achse der Hyperbel mit Axy parallel, so wird der $\triangle Eac$ rechtwinklicht seyn, in welchem ac und Ec bekannt sind. Suche die Winkel a und E, wie auch die Seite aE.

$Ec = 800 = 2.90309.$
$ac = 500 = 2.69897.$
$R. = 10.$

Tang. $< E = 32° — ' 20" = 9.79588.$
$< a = 57.59.40.$

Sin. $< a = 9.92839.$
$Ec = 2.90309.$
$R. = 10.$

$aE = 944 = 2.97470.$
$ad = 1220$ wie oben § 19.

Der Winkel E = dem Winkel aAx, mithin selben doppelt genommen, macht den Winkel aAd aus $= 64° — ' 40"$.

Sin. $< aAd = 64° — ' 40" = 9.95366.$
$ad = 1220 = 3.08635.$

Sin.

Sin. $< Aad = 57.\ 59.\ 40 = 9.92839.$

$13.01474.$

$Ad = Aa = 1151 = 3.06108.$

$Aa = 1151.$

$-aE = 944.$

$AE = 207.$

Also ist der Scheitelwinkel des Kegels $= 64^\circ - ' 40''$. und AE die Entfernung der Scheitel $= 207$.

21. §. Diese Lage der Hyperbeln hat viel ähnliches mit den Parabeln; denn wie hier der Parallelismus zwischen den Achsen obwaltet, also hat er in den Parabeln zwischen der Achse derselben, und der einen Seite des Kegels statt. Es läßt sich hiemit diese Berechnungsart auch in den Parabeln anwenden; wenn man einmal weis, daß der Kegelschnitt von dieser Gattung ist. Deßwegen wir sie im 18 § noch nicht gebrauchen konnten, da wir aus den dort gegebenen Sätzen vorläufig noch nicht wußten, zu was für einer Gattung der Kegelschnitte sie gehöre. Wir wollen obiges Exempel (17 §) beybehalten, und in selbem gegenwärtige Berechnungsart zeigen.

22. §. Fig. 11. sey $Ec = 1200.$ $ac = 400.$ Weil in der Parabel Ec allzeit Ea gleich ist (7 §), so haben wir in dem $\triangle aEc$ die drey bekannten Seiten, aus welchen sich (Trig.) die Winkel finden lassen.

$1200 = 3.07918.$

$1600 = 3.20412.$

$800 = 2.90309.$

$6.10721.$

der Unterschied der Segmenten $= 3.02803 = 1067$

 1200.

1200.

— 1067.

133.

2 | 66½. = 66, 5.

4000 = 3. 60206.

$R.$ = 10.

665 = 2. 82282.

9°. 34'. 12" = 9. 22076.

$< a = < c = < d = 80^\circ. 25'. 48''.$

2 mult.

$< a + < c = 160. 51. 36.$

$< E = < A = 19. 8. 24.$

$< A = 19. 8. 24. = 9. 51570.$

$a\,d$ (§ 17. n 1.) = 1025 = 3. 01072.

$< a = 80. 25. 48 = 9. 99388.$

13. 00460.

$A\,d = A\,a = 3083 = 3. 48890.$

$- E\,a = 1200.$

$A\,E = 1883.$

Es ergiebt sich zwar zwischen dieser und der im 17 § gemachten Berechnung einiger Unterschied, welcher aber nicht merklich, und durch genauere Anwendung mehrer Decimaltheile ꝛc. leicht gehoben werden kann, und also in keine Betrachtung kömmt.

23. §. Wir haben im 16 § zum Grunde angesetzt, daß man zur Auflösung unsrer Aufgabe zwar nicht die Gattung des Kegelschnittes, doch aber zwo Abscissen sammt ihren Ordinaten wissen müsse. Giebt man nun anstatt der Abscissen, und Ordinaten andre Data, so folgt, daß, wenn die Aufgabe nicht auch in diesem Stücke soll unbestimmt ausfallen, man nothwendig solche und so viele haben müsse, als

als erklecklich sind, mittelst selber die Abscissen und Ordinaten zu finden. Welche aber, und wie viele solche Data zu dem Ende erfordert werden, lehrt die Algebra, auf welche wir uns sohin beziehen. Einen einzigen Fall, weil selber in algebraischen Schriften nicht überall vorkömmt, wollen wir behandeln, nämlich wenn eine Abscisse, ihre Ordinate, und eine zweyte Abscisse, doch ohne Ordinate, oder eine zweyte Ordinate ohne Abscisse gegeben sind, wie die zweyte Ordinate oder Abscisse zu finden sey.

24. §. Da eine Abscisse und Ordinate zu allen Gattungen der Kegelschnitte, ja so gar zum Zirkel, und zu proportionalen Triangeln gleichgiltig ist: muß vor allem die Gattung des Kegelschnittes bestimmet seyn; in den Ellipsen und Hyperbeln wird überdas zu endlicher Bestimmung eines Individui in seiner Gattung entweders die Achse, oder der Parameter als gegeben erfordert. Alles nach Ausweisung folgender § §.

25 §. Es sey in einer Parabel gegeben, die Abscisse $= x$, ihre Ordinate $= y$, und die zweyte Abscisse $= u$: es soll ihre Ordinate $= z$ gefunden werden.

Auflösung.

$$y^2 : z^2 = x : u. \text{ (Algebra)}$$

$$y^2 u = z^2 x.$$

$$\frac{y^2 u}{x} = z^2.$$

$$\sqrt{\frac{y^2 u}{x}} = z.$$

26. §. Es sind in der Parabel gegeben die Abscisse x, die Ordinate y, und die Ordinate z, man soll ihre Abscisse u finden.

Auflösung.

$$y^2 : z^2 = : X\ u.$$
$$y^2 u = z^2 X.$$
$$u = \frac{z^2 X}{y^2}$$

27. §. In einer Ellipse sind gegeben X und y, wie auch u sammt der Achse a: wird gesucht z.

Auflösung.

$$y^2 : z^2 = (a - X) X : (a - u) u.$$
$$= a X - X^2 .\ a u - u^2.$$
$$a u y^2 - u^2 y^2 = a z^2 X - X^2 z^2.$$
$$\frac{a u y^2 - u^2 y^2}{a X - X^2} = z^2.$$
$$\sqrt{\frac{a u y^2 - u^2 y^2}{a X - X^2}} = z$$

28. §. In der Ellipse sind gegeben X, y, z und a: wird u gesucht.

Auflösung.

$$y^2 : z^2 = a X - X^2 : a u - u^2$$
$$a u y^2 - u^2 y^2 = a X z^2 - X^2 z^2.$$
$$a u - u^2 = \frac{a X z^2 - X^2 z^2.}{y^2}$$
$$\frac{X^2 z^2 - a X z^2}{y^2} = u^2 - a u.$$
$$\frac{X^2 z^2 - a X z^2}{y^2} + \tfrac{1}{4} a^2 = u^2 - a u + \tfrac{1}{4} a^2.$$
$$\sqrt{\left(\frac{X^2 z^2. - a X z^2}{y^2} + \tfrac{1}{4} a^2\right)} = u - \tfrac{1}{2} a, \text{ oder } \tfrac{1}{2} a - u.$$

Hier

Hier ist es willkürlich, ob man die gegebene Ordinate z ober oder unter das Centrum der Ellipse setzen wolle, im ersten Falle heißt es:

$$\sqrt{\frac{X^2 z^2 - aX z^2}{y^2} + \tfrac{1}{4}a^2}\Big) \begin{cases} \tfrac{1}{2}a - u. \text{ und im zweyten} \\ u - \tfrac{1}{2}a. \end{cases}$$

folglich ist die Auflösung

im ersten Falle $u = \frac{1}{2}a -$
und im zweyten $u = \frac{1}{2}a +$ $\left(\sqrt{\frac{X^2 z^2 - aX z^2}{y^2} + \frac{1}{4}a^2}\right).$

29. §. Eben diese zween Fälle können in den Hyperbel vorkommen. Es sey gegeben X, y, und u mit der Zwerchachse a. Man soll die Ordinate z finden.

Auflösung.

$$y^2 : z^2 = aX + X^2 : au + u^2.$$

$$auy^2 + u^2y^2 = aXz^2 + X^2z^2.$$

$$\sqrt{\frac{auy^2 + u^2y^2}{aX + X^2}} = z.$$

30. §. Man weis in der Hyperbel X, y, z, und a, und soll die Abscisse u suchen.

Auflösung.

$$auy^2 + u^2y^2 = aXz^2 + X^2z^2 \text{ (29. §.)}$$

$$au + u^2 = \frac{aXz^2 + X^2z^2}{y^2}$$

$$u^2 + au + \tfrac{1}{4}a^2 = \frac{aXz^2 + X^2z^2}{y^2} + \tfrac{1}{4}a^2.$$

$$u = \sqrt{\frac{aXz^2 + X^2z^2}{y^2} + \tfrac{1}{4}a^2}\Big) - a.$$

31. §. Aus diesem ist zu schliessen, daß x, y, u und z ein gewisses Verhältniß gegen einander haben müssen, und daß zwar jede Zahlen als Abscissen oder Ordinaten eines Kegelschnittes als einzelne Zahlen betrachtet, aber nicht in Verbindung mit andern seyn können. Es sey x eine Abscisse, y ihre Ordinate, u eine andere Abscisse, z ihre Ordinate, so wie diese Buchstaben in gegenwärtiger Abhandlung durchgängig angenommen werden. Setzen wir sie in einer Zeile her.

$$x.\ y.\ u.\ z.$$

Wollen wir ihren Werth bestimmen, wohlan, setzen wir unter jeden Buchstabe die nächste beste Zahl, und stellen die in dieser Abhandlung angezeigte Berechnung darüber an. Was wird folgen? entweder werden wir auf einen Kegelschnitt kommen, auf den wir selbst nicht dachten, oder wir werden in der Berechnung stecken bleiben: wir werden Widersprüche finden, als so viele Zeichen, daß diese Zahlen, wenigst, wie sie jetzt stehen, unmöglich für Kegelschnitte taugliche Zahlen seyn können. Verändert sie nur in ihrer Stellung, und wiederholet die vorige Berechnung, vieleicht werden sie im neuen Platze mit den übrigen Zahlen doch zu einer Gattung Kegelschnitte tauglich seyn. Veränderet sie öfters untereinander: vier Zahlen lassen sich nach den Permutationsregeln 24mal versetzen. Es wird doch eine und die andere zum Kegelschnitte schicklich seyn. Doch wir mahnen andere zu einer mühesamen Arbeit an, die wir selbst in die Länge nicht wohl aushalten möchten. Wer sich hierinn üben will, dem wollen wir doch die Arbeit erleichtern, und einen kürzern Weg zur Kenntniß des Verlangten zu kommen zeigen. Es sey z. E.

$$x.\ y.\ u.\ z.$$
$$1.\ 3.\ 5.\ 7.$$

Die Formel der Parabel ist:

$$y^2 : z^2 = x : u.$$
$$9 : 49 = 1 : 5.$$

Weil

Weil 9 : 45 = 1 : 5 eine wahre Proportion hat: wenn x = > einer Decimalfraction vermindert würde, als z. E. 6, 7, würden die vier Zahlen in voriger Ordnung = 1. 3. 5. 6, 7 zur Parabel n näher schicken. Wir wollen sehen, wie sie zur Ellipse paßen, m Formel ist:

$$y^2 : x^2 = aX - X^2 : au - u^2.$$
$$9 : 49 = 1a - 1 : 5a - 25.$$

Man suche den Werth der Achse = a.

$$49a - 49 = 45a - 225. \quad 49 \text{ add.}$$
$$49a = 45a - 176.$$

Hier käme der Werth von a negativ heraus, welches unmö- h ist, und also anzeigt, daß diese vier Zahlen, wenigst in dieser :llung zur Ellipse untauglich sind. Auf diese Art könnte man sie h in der Hyperbel probiren. Man versetze aber die vier Zahlen z. E.

X. y. u. x.
1. 5. 3. 7.

und probire sie nochmal in der Ellipse.

$$y^2 : x^2 = aX - X^2 : au - u^2.$$
$$25 : 49 = a - 1 : 3a - 9.$$
$$75a - 225 = 49a - 49.$$
$$75a - 176 = 49a.$$
$$27a = 176.$$
$$a = 6\tfrac{14}{27} = 6,518 = \text{der Achse}.$$

In dieser Versetzung sind also die Zahlen 1. 3. 5. 7. das ist, ersten vier Zahlen der arithmetischen ungleichen Progreßion zu Ke- schnitten, benanntlich zur Ellipse tauglich. Auf gleiche Weise kann n andere Progreßionen, sogenannte Series, polygonische, har- nische Zahlen rc. prüfen, und sodann, wenn es beliebet, ih- auch Kegel, und Lagen in selben durch die Berechnung anweisen.

32. §. Man wird schon längst den in 17 §. n 10 versproche-
nen Beweis erwartet haben: ich habe ihn aber geflissentlich bis zum
Ende der Abhandlung gesparet; weil selber einerseits das Verfahren
in unsrer Hauptaufgabe rechtfertigt, andererseits aber als eine zweyte
Aufgabe mag angesehen werden. Mich dünkt, eines strengen geome-
trischen Beweises habe die angezeigte Berechnung nicht nöthig. Wer
sie von Schritte zu Schritte betrachtet, sieht ihren Zusammenhang,
und die auf geometrisch-oder trigonometrische Gründe sich fussende Be-
rechnungen belehnen sich in einzelnen Schriften ohnehin auf jene Wis-
senschaften, aus denen der Grund geborget ist. Mein Beweis also ist
vielmehr für eine Probe richtiger Berechnung, als für einen Beweis
im engen Verstande anzusehen. Wie in der Arithmetik z. B. die
Division durch die Multiplication und diese durch jene erprobet wird;
also läßt sich auch die Auflösung unserer Aufgabe durch den Rückweg
rechtfertigen, wenn wir das, was wir gefunden, zum Grunde der
Frage legen, und das, was wir zuvor als gegeben angenommen,
nunmehr zum Stoffe derselben machen. Man fraget demnach jetzt
um die Beschaffenheit des **Kegelschnittes**, der aus einem gege-
benen Kegel, in gegebener Entfernung der Scheitelpunkte, und un-
ter **gegebener** Neigung seiner Achse gegen die Seite des Kegels ge-
schnitten wird. Bekommen wir durch unsere Berechnung den näm-
lichen Kegelschnitt, dessen Kegel und Lage wir vorher gesucht, so sind
wir nicht nur der Richtigkeit unserer Rechnung, sondern auch der
Art, der wir uns gebrauchet haben, genug überzeugt. Kleine Unter-
schiede, deren zufällige Ursachen man ohnehin leicht einsieht, bestärken
vielmehr diese zweyfache Richtigkeit, als daß sie selbe in Zweifel zie-
hen machen; denn sonst würden sie gewiß nicht **klein** seyn.

33. §. Diese Probe wollen wir in der Ellipse (18. §.) ma-
chen, und die Aufgabe also stellen: in einem Kegel, dessen Scheitel-
winkel = 80° ist, schneidet eine krumme Linie in der Entfernung vom

Schei-

Schätel = 100, 00 die eine Seite desselben unter einem Winkel von 100 Graden. Welche ist die Gattung und Art dieses Kegelschnittes? Weil der Neigungswinkel desselben grösser ist, als der Scheitelwinkel des Kegels, so sehen wir zum voraus, daß der Kegelschnitt eine Ellipse sey. (8. §.) Die Aufgabe dann aufzulösen, nehmen wir zwo Abscissen dieser Ellipse an, und suchen ihre zugehörigen Ordinaten: haben wir diese vier Stücke, so können wir (Algebra) die Achse, den Parameter, u. s. f. mit einem Worte alles finden, was diese Ellipse von allen übrigen ihrer Gattung unterscheidet. Da aber die Auflösung der Aufgabe zugleich als die Probe der in 18. §. gemachten Berechnung gelten soll: so nehmen wir, die weitläuftige Reduction zu ersparen, die zwo Abscissen der dortigen Ellipse an, und suchen die Ordinaten. Stimmen diese ebenfalls mit den dort gegebenen überein, so daß der Unterschied nicht beträchtlich ist (32. §.) so sind wir auch der dortigen Operation und der Richtigkeit der Methode selbst hinlänglich versichert. Die kleinere Abscisse nehmen wir demnach an = 7, 660, die grössere = 12, 000. Es wird sich zeigen, was ihnen die Berechnung für Ordinaten zutheile.

34. §. n. 1. Der Scheitelpunkt A (Fig. 6.) sey = 80°. AE = 100, 00, und der Winkel aEc = 100°. Man setze aus E in c die angenommene kleinere Abscisse = 7, 660. Durch c ziehe man die Linie ad der Achse des Kegels perpendicular. Der Winkel a wird = seyn dem Winkel d, und beyde zusammen = 100°. also jeder = 50°. Der halbe Winkel in $A = aAx$ ist = 40°.

N. 2. In dem $\triangle aEc$ sind die zween Winkel a = 50°, und E = 100° bekannt, folglich ist der Winkel c = 30°. überdas wissen wir die Seite Ec = 7660. Man suche die übrigen zwo Seiten.

$$\text{Sin.} < a = 50° = 9.\ 88425.$$
$$Ec = 7660 = 3.\ 88422.$$

$$\text{Sin.} < c = 30^\circ = 9.\ 69897.$$
$$13.\ 58319.$$
$$Ea = 5000 = 3.\ 69894.$$

$$\text{Sin.} < a = 50^\circ = 9.\ 88425.$$
$$Ec = 7660 = 3.\ 88422.$$
$$\text{Sin.} < E = 100^\circ = 9.99335.$$
$$13.87757.$$
$$ac = 9848 = 3.99332.$$

N. 3. In dem rechtwinklichten $\triangle\ a\ A \times$ ist bekannt,

1. Der Winkel $a A \times = \frac{1}{2} A = 40^\circ.$

2. Die Seite $A a = E A + E a = 10000 + 5000 = 15000.$

Man suche die übrigen Seiten.

$$R. = 10.$$
$$A a = 15000 = 4.\ 17609.$$
$$\text{Sin.} < A = 40^\circ = 9.\ 80806.$$
$$a \times = 9642 = 3.\ 98415.$$

$$R. = 10.$$
$$A a = 15000 = 4.\ 17609.$$
$$\text{Sin.} < a = 50^\circ = 9.\ 88425.$$
$$A \times = 11490 = 4.\ 06034.$$

N. 4. $a \times = 9642.$ 2 mult.

$$ad = 19284.$$
$$-ac = 9848.$$
$$cd = 9436. = 3.\ 97478.$$
$$\text{mult. mit } ac = 9848 = 3.\ 99334.$$
$$bc^2 = 7.\ 96812.$$
$$bc = 9640 = 3.\ 98406.$$

N. 5.

N. 5. $Eo = 12000$
$- Ec = \ 7660$
$co = \ 4340.$

[Dur]ch o ziehe man mn mit ad parallel. Da der Winkel $dco = Eco$ [=] $30°$; also ist der Winkel $qco = 60°$, und $coq = 30°$. Man lasse [au]s c die Perpendicular cq auf mn fallen, und suche im $\triangle\, cqo$ [die] Linie cq.

$R. = 10.$
$co = 4340 = 3.63748.$
$\text{Sin.} < coq = 30° = 9.69897.$
$cq = xy = 2170 = 3.33645.$

N. 6. $Ax = 11490.$
$+ xy = \ 2170.$
$Ay = 13660.$

In dem $\triangle\, Amy$ suche man die Seite my.

$Ax = 11490 = 4.06034.$
$ax = \ 9642 = 3.98415.$
$Ay = 13660 = 4.13545.$
$8.11960.$
$my = 11462 = 4.05926.$
2. mult.
$mn = 22924.$

N. 7. In dem $\triangle\, Emo$ suche man mo.

$Ec = 7660 = 3.88422.$
$ac = 9848 = 3.99332.$
$Eo = 12000 = 4.07918.$
$8.07250.$
$mo = 15427 = 4.18828.$

$mn = 22924.$
$-mo = 15427.$
$on = 7497.$

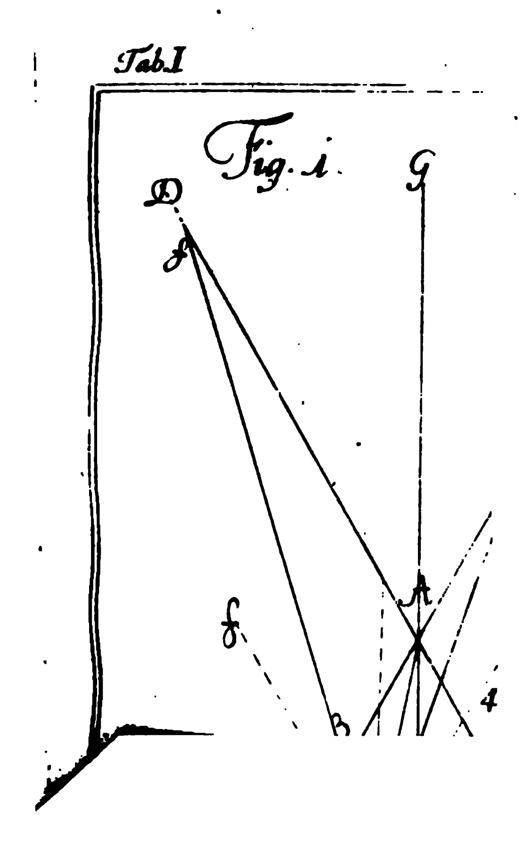
N. 8. Man suche die Ordinate op.

$mo = 15427 = 4.\ 18828.$
$on = 7497 = 3.\ 87488.$
$op^2 = 8.\ 06316.$
$op = 10754 = 4.\ 03158.$

Also ist die angenommene erste Abscisse $Ec = 7,660.$
ihre gefundene Ordinate $bc = 9,640.$ (n. 4.)
die andere Abscisse $Eo = 12,000.$
und ihre gefundene Ordinate $op = 10,754.$

35. §. Man vergleiche nun diese Ellipse mit jener des 18. §, so findet man, daß sie in allen vollkommen gleich, und folglich beyde Berechnungen richtig sind. Ein gleiches würde man in der Hauptsache gefunden haben, wenn man auch zwo andere Abscissen angenommen hätte: aber die Reduction und gleichsam Confrontirung beyder Ellipsen kostete eine neue nicht gar zu bequeme Berechnung. Die leichteste würde doch seyn, wenn man für die Ellipse des 18. §. die Achse suchete, sodann selbe in die elliptische Gleichung: $y^2 : z^2 = (a - x)x : (a - u)u$ neben den im vorigen Absatze gefundenen Ordinaten und Abscissen setzte. Behält die Gleichung ihr gehöriges geometrisches Verhältniß, so haben die Berechnungen auch die Probe gehalten.

36. §. Ich war gesinnet, hier am Ende der Abhandlung meine Gedanken auch über die in der Lehre von Kegelschnitten bekannten Asymptoten in etwas zu äußern: ich fand aber, daß sie wohl hinlänglichen Stoff zu einer besondern kleinen Abhandlung darreichen können, dahin ich es indessen verspare, und gegenwärtige Abhandlung ende.



Tab.I
Fig. 1.
D
G
f
A
f
4
B

Untersuchungen

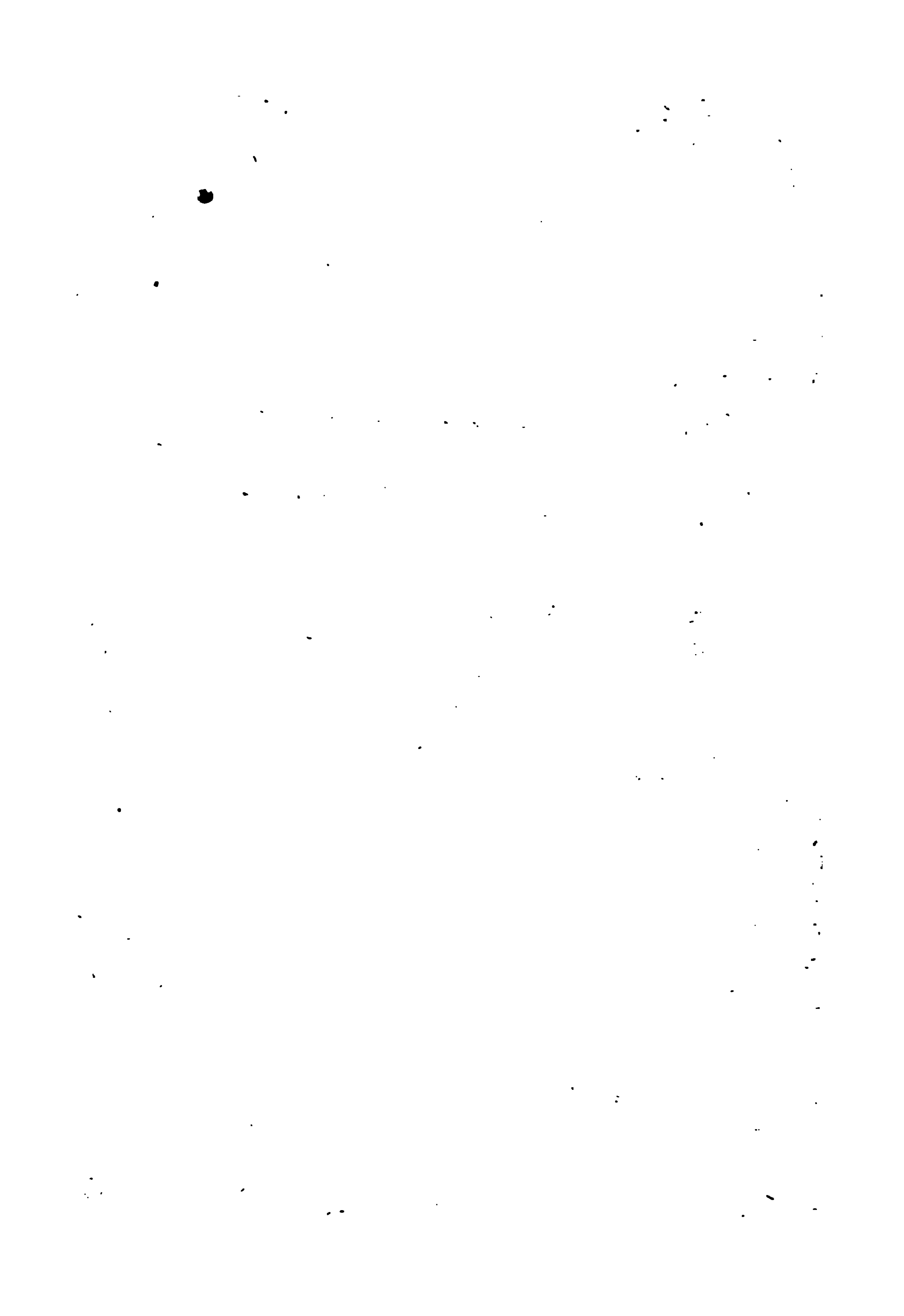
über die ersten Gründe

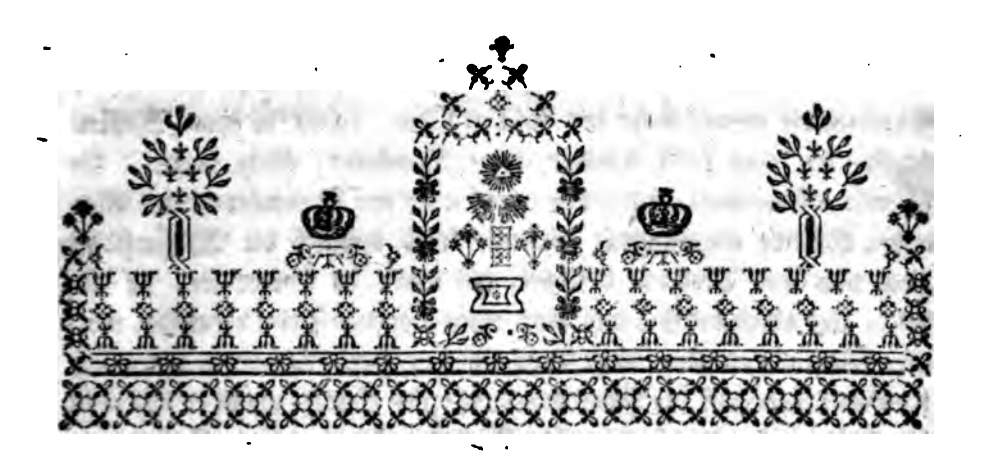
der

Photometrie,

von

Wenceßl. Joh. Gustav Karsten.





Untersuchungen

über die ersten Gründe der

Photometrie.

Wäre die Photometrie schon eine ganz bekannte Wissenschaft, so dörfte eine umständliche Abhandlung von ihrem ersten Gründen unter den Aufsätzen einer Akademie der Wissenschaften eben keinen Platz verdienen: allein es scheinet, daß die Gründe der Photometrie noch nicht so bekannt sind, wie es diese sehr angenehme und nützliche Wissenschaft verdienet, ob gleich Herr Lambert schon im Jahre 1760. den ersten eigentlichen Lehrbegriff geliefert hat. Ich werde weiter unten veranlaßet werden, ein paar ganz neue in diese Wissenschaft einschlagende Aufsätze zu beurtheilen, und dann wird es sich zeigen, daß es eben noch nicht überflüßig sey, die Gründe der

Photometrie immer mehr ins Licht zu setzen, damit in einer Wissenschaft, die vom Licht handelt, keine Dunkelheit übrig bleibe. Es sey mir also erlaubt, ganz von vorne auch mit Betrachtung der allerersten Gründe anzufangen: vieleicht wird dadurch die Wissenschaft auch von dem Verdacht befreyet, als wenn es schwer sey, sie auf solche Art abzuhandeln, daß man einen logischen Zirkel vermeide, welchen Verdacht ein Ungeübter leicht aus des Herrn Lamberts vorzüglich schönen Lehrbegriff der Photometrie schöpfen könnte, wenn er sich nicht die Mühe gäbe, das Lambertsche System in seinem ganzen Zusammenhange kennen zu lernen.

Theorie der Erleuchtung,

Wenn das Licht von einem Leuchtenden Punkt ausgehet.

1. §.

Ein dunkler Körper wird uns sichtbar, wenn ein für sich leuchtender Körper auf demselben sein Licht verbreitet, und wir schreiben alsdenn beyden, sowohl dem leuchtenden, als auch dem erleuchteten Körper eine gewisse **Klarheit** zu, jedoch in verschiedener Betrachtung. Die Klarheit des leuchtenden Körpers ist die Ursache, die Klarheit des erleuchteten aber die Würkung. Ich werde die Klarheit des leuchtenden Körpers seinen **Glanz**, die Klarheit des erleuchteten aber seine **Erleuchtung** nennen.

2. §.

Wenn man sich um einen strahlenden Punkt L als um einen Mittelpunkt eine Kugelfläche $ABEF$ vorstellet, so werden alle Elemente dieser Kugelfläche gleich **stark** erleuchtet, auf gleiche Elemente fallen gleich viele Lichtstrahlen, und alle Strahlen treffen diese Kugel-

gel-

gelfläche senkrecht. Auf jedes Stück der Kugelfläche, wie AB, fallen so viele von allen den Punkt L umgebenden Lichtstrahlen, als in dem Raum der Pyramiden- oder kegelförmigen Spitze ALB enthalten sind, so wie die ganze Kugelfläche die gesammte Menge aller den Punkt L umgebenden Lichtstrahlen auffängt. Man kann sich vorstellen, daß die ganze Kugelfläche in gleiche und ähnliche Elemente getheilt sey, über jedes dieser Elemente kann man sich eine Pyramide vorstellen, deren Spitze in L liegt: alsdenn sind die innern Räume der in L zusammenlaufenden Ecken oder Spitzen alle gleich groß: und die Summe aller der Ecken oder Spitzen, welche die Ecke ALB ausmachen, ist in der Summe aller den Punkt L umgebenden Ecken so vielmal enthalten, als die Summe der Elemente der Kugelfläche, welche das Stück AB ausmachen, in der Summe aller Elemente der ganzen Kugelfläche, oder mit andern Worten: die körperliche Ecke oder Spitze ALB verhält sich zur Summe aller Ecken, die den Punkt L umgeben können, wie das Stück AB der Kugelfläche zwischen den Seitenflächen der Ecke ALB (oder zwischen der die Spitze L umgebenden conischen Fläche, wenn diese Spitze kegelförmig ist) zur ganzen Kugelfläche.

Diesemnach verhält sich die Menge Lichts, welche AB auffängt, zur Menge aller von L ausgehenden Lichtstrahlen, wie das Stück AB der Kugelfläche zur ganzen Kugelfläche.

Wenn also EF ein anders Stück derselben Kugelfläche ist, **so verhält sich die Menge Lichts, welche AB auffängt, zu derjenigen, die EF auffängt, wie AB zu EF,** und eben diese Stücke der Kugelfläche verhalten sich wie die dazu gehörigen körperlichen Ecken oder Spitzen ALB, ELF am Mittelpunkt der Kugel.

3. §.

Um die Ausdrücke desto mehr abzukürzen, werde ich im folgenden die Pyramiden- oder kegelförmige Ecke oder Spitze, wie ALB, schlechthin eine Ecke nennen, und die Fläche, welche sie von allen Seiten umgiebt, selbige mag aus ebenen Winkeln bestehen, oder eine kegelartige Fläche seyn, soll schlechthin die Gränze der Ecke heißen. Von einer solchen Ecke und ihrem innern Raum kann man sich in der körperlichen Geometrie eine ähnliche Vorstellung machen, wie von einem ebenen Winkel in der ebenen Geometrie. Die Schenkel des ebenen gradlinichten Winkels laufen von seiner Spitze aus ins unendliche fort, und der Raum zwischen den Schenkeln erweitert sich immer mehr und mehr, je weiter die Schenkel von der Spitze aus fortlaufen. Die Gränze einer körperlichen Ecke läuft ebenfalls von ihrer Spitze aus ins unendliche fort, und ihr innerer Raum erweitert sich immer mehr, je weiter die Gränze fort läuft. Wie nun ein Kreisbogen zwischen den Schenkeln eines gradlinichten ebenen Winkels aus seiner Spitze als dem Mittelpunkt mit dem Halbmesser = 1 zwischen seinen Schenkeln beschrieben dazu dienet, die Größe des Winkels auszudrücken, wenn derjenige = 1 angenommen wird, wozu der seinem Halbmesser gleiche Bogen gehört; so kann hier ein Stück einer Kugelfläche aus der Spitze einer körperlichen Ecke als dem Mittelpunkt zwischen der sie umgebenden Gränze mit dem Halbmesser = 1 beschrieben, darzu dienen, die Größe der Ecke auszudrücken, wenn diejenige Ecke = 1 angenommen wird, wozu ein Stück der Kugelfläche gehört, das dem Quadrat des Halbmessers gleich ist.

4. §.

Mit dem Halbmesser al sey um die Spitze l der Ecke alb eine Kugelfläche $abef$ beschrieben, wovon das Stück ab zwischen der die Ecke umgebenden Gränze fällt, so ist $abef : ABEF = al^2 : AL^2$.

AL^2. Wenn also auch $ab : AB = al^2 : AL^2$ angenommen wird, so ist $ab : AB = abef : ABEF$, oder $ab : abef = AB : ABEF$, ferner hat man $ab : abef = alb$: Summe aller Ecken um l, und $AB : ABEF = ALB$: Sume aller Ecken um L; also alb : Sume aller Ecken um $l = ALB$: Sume aller Ecken um L. Weil nun die Sume aller Ecken um l mit der Summe aller Ecken um L einerley ist, so hat man $alb = ALB$, wenn $\frac{ab}{al^2} = \frac{AB}{AL^2}$ ist: oder **zwo Ecken sind gleich groß, wenn die Kugelflächen zwischen ihren Gränzen sich wie die Quadrate der zugehörigen Halbmesser verhalten.**

Daraus fließt der besondere Satz, daß diejenige Ecke allemal einerley Größe habe, wozu ein Stück der Kugelfläche gehört, das dem Quadrat des dazu gehörigen Halbmessers gleich ist.

Ueberhaupt aber ist das Verhältniß zwoer Ecken zusammen gesetzt aus dem Verhältniß der Kugelflächen zwischen ihren Gränzen und dem umgekehrten Verhältniß der Quadrate der Halbmesser. Es sey nämlich die Summe aller Ecken, die einen Punkt wie L oder l umgeben können, $= S$, so ist $ALB : S = AB : ABEF$, und $S : alb = AB : ab$, mithin $ALB : alb = AB.abef : ab.ABEF$; und weil $abef : ABEF = al^2 : AL^2$, so ist auch $ALB : alb = AB.al^2 : ab.AL^2$, oder $ALB : alb = \frac{AB}{AL^2} : \frac{ab}{al^2}$.

Wenn nun $ab = al^2$ angenommen wird, so ist $ALB : alb = \frac{AB}{AL^2} : 1$, und $ALB = \frac{AB}{AL^2} . alb$, oder $ALB = \frac{AB}{AL^2}$, weil nun alb eine bestimmte als bekannt anzunehmende Größe hat, die man $= 1$ setzen kann.

5. §.

Es sey die Menge Lichts, welche der leuchtende Punkt L auf

ein Stück der ihn umgebenden Kugelfläche wirft, das dem Quadr. des Halbmessers gleich ist, $= S$, und diejenige, welche sich durch jeden andern Pyramiden- oder kegelförmigen Raum, wie ALB, verbreitet, und auf das zwischen seinen Gränzen enthaltene Stück AB der Kugelfläche fällt, sey $= L$, so hat man $S : L = AL^2 : AB$, mithin $L = \frac{AB.\checkmark}{AL^2}$. Je stärker der Punkt L glänzt, desto mehr Strahlen wird derselbe durch einerley Raum ALB verbreiten, oder auf das zwischen den Gränzen einer und eben derselben Ecke enthaltene Stück der Kugelfläche werfen. Wenn der Punkt L 2mal, 3mal, und überhaupt $n$mal stärker glänzt, so verbreitet derselbe in einerley Raum ALB, auch 2mal, 3mal, und überhaupt $n$mal mehr Licht; überhaupt also ist die Menge Lichts, welche der Punkt L in einerley conischen oder pyramidenförmigen Raum verbreitet, **dem Glanz desselben proportional.** Weis man, wie viel Licht jeder von zweyen verschiedenen leuchtenden Punkten durch einerley Raum dieser Art verbreitet, so kann man den Glanz des einen mit dem Glanz des andern vergleichen. Was also vorhin S hieß, oder die Strahlenmenge, welche der Punkt L durch denjenigen Raum verbreitet, wozu ein Stück der Kugelfläche so groß als das Quadrat des Halbmessers gehört, ist zugleich als das Maaß des Glanzes des Punkts L zu betrachten, und es soll hinführo durch den Glanz eines leuchtenden Punkts diejenige Strahlenmenge verstanden werden, welche er auf ein Stück der ihn umgebenden Kugelfläche werfen würde, das dem Quadrat des Halbmessers gleich ist. In dem Ausdruck $L = \frac{AB}{AL^2} . S.$ bezeichnet also S den Glanz des Punkts L, und wenn ein anderer leuchtender Punkt l auf ein Stück ab der Kugelfläche $abef$ die Strahlenmenge l wirft, sein Glanz aber $= s$ gesetzt wird; so hat man $l = \frac{ab}{al^2} . s.$

mit-

mithin $L : l = \frac{AB}{AL^2} . S : \frac{ab}{al^2} . s$. demnach ist das Verhältniß der Lichtmengen, welche zwey mit verschiedenem Glanz leuchtende Punkte auf ein paar Stücke mit verschiedenen Halbmessern verzeichneter Kugelflächen werfen, zusammen gesetzt aus den Verhältnißen des Glanzes der Punkte, der Größe der erleuchteten Kugelflächen und dem umgekehrten Verhältniß der Quadrate der Halbmesser.

6. §.

Diese Betrachtung leitet zugleich auf den Begriff von der **Dichtigkeit des Lichts**: der Ausdruck, **Dichtigkeit**, behält hier eine ähnliche Bedeutung mit derjenigen, die er in den Mechanischen Wissenschaften hat, und man kann sich auch hier das Licht als eine zarte Masse vorstellen, die desto **dichter** ist, je mehr davon in einem Raum von bestimmter Größe enthalten ist, vorausgesetzt, daß es durch denselben gleichförmig verbreitet sey. Das von einem leuchtenden Punkt L nach allen Seiten ausgehende Licht ist in so fern gleichförmig verbreitet, in wie fern gleich große conische oder pyramidenförmige Ecken, die in L zusammen laufen, eine gleiche Menge des aus L ausgehenden Lichts fassen, mithin ist auch in so fern die Dichtigkeit des nach allen Seiten von L ausgehenden Lichts einerley. In größerer Entfernung aber von dem leuchtenden Punkt breitet sich das Licht in einen größern Raum aus, und die Dichtigkeit desselben wird geringer, in wie weit einerley Lichtmenge, welche die Kugelfläche AB EF erleuchtet, bey einem größern Halbmesser LG sich über eine größere Kugelfläche $GHJK$ verbreitet. Uebrigens wird jede dieser Kugelflächen für sich gleichförmig erleuchtet, oder die Dichtigkeit des über einer und eben derselben Kugelfläche verbreiteten Lichts ist überall einerley. Allemal, wenn auf gleiche Elemente einer Fläche gleich viel Licht fällt, so ist **die Erleuchtung der Fläche gleichförmig**,

und man betrachtet die Fläche selbst als den Raum, durch welchen das Licht verbreitet ist. Diejenige Menge, welche über ein Stück der Kugelfläche, das man = 1 angenommen hat, verbreitet ist, kann nun die **Dichtigkeit des über der Fläche verbreiteten Lichts heißen**: und wenn diese Menge = D gesetzt wird, eine andere Menge = L aber über ein Stück der Fläche verbreitet ist, dessen Quadrat-Innhalt = V ist, so hat man $1^2 : V = D : L$, mithin $D = \frac{L}{V}$, so so wie $L = V.D$, und die Dichtigkeit des Lichts, welches eine Fläche gleichförmig erleuchtet, wird auf ähnliche Art, wie sonst die Dichtigkeit einer durch ihren Raum gleichförmig vertheilten Masse gefunden.

Eben diese Vorstellung von dem, was man Dichtigkeit des über einer Fläche gleichförmig verbreiteten Lichts nennt, giebt zugleich einen mehr bestimmten Begriff von der **Klarheit**, welche man der gleichförmig erleuchteten Fläche zuschreibt. Diese Klarheit verhält sich wie die Dichtigkeit des über der Fläche verbreiteten Lichts, und selbige läßt sich eben so, wie die Dichtigkeit durch $\frac{L}{V}$ ausdrücken. Ist die Fläche ungleichförmig erleuchtet, so hat sie auch nicht durchgängig einerley Klarheit, und man muß für jede Stelle der Fläche die Dichtigkeit des auf diese Stelle fallenden Lichts, so wie die Klarheit dieser Stelle, besonders suchen.

7. §.

Im 5. §. war die Menge Lichts, welche das Stück AB der Kugelfläche auffängt, oder $L = \frac{AB}{AL^2}.S$, und hier ist AB, was im 6. §. V. war. Mithin wird $D = \frac{L}{V} = \frac{S.}{AL^2}$. Bey einerley Glanz des leuchtenden Punkts also ist die Dichtigkeit des über einer Fläche gleich-

gleichförmig verbreiteten Lichts, oder die Klarheit der Fläche, dem Quadrat der Entfernung der erleuchteten Fläche vom leuchtenden Punkt umgekehrt proportional. Es muß aber alles Licht senkrecht auffallen, und die Entfernung der Fläche vom leuchtenden Punkt durchgängig einerley, mithin die erleuchtete Fläche eine gegen den leuchtenden Punkt zu hohle Kugelfläche seyn. Je dichter das Licht ist, das eine solche Kugelfläche auffängt, desto größer ist ihre Erleuchtung, und die Erleuchtung der Fläche, so wie ihre Klarheit verhält sich wie die Dichtigkeit des darüber verbreiteten Lichts: demnach drückt eben der Ausdruck $\frac{S}{AL^2}$, welcher die Dichtigkeit des Lichts giebt, zugleich für eben die Fläche die Größe der Erleuchtung aus. Wenn demnach ungleich stark glänzende Punkte ungleich große Kugelflächen erleuchten, so ist das Verhältniß der Erleuchtungen zusammengesetzt aus dem Verhältniß des Glanzes beyder Punkte, und dem umgekehrten Verhältniß der Quadrate der Entfernungen oder der Halbmesser.

In der Entfernung $AL = 1$ wird $D = S$, und dies will soviel sagen: die Dichtigkeit des von dem Punkt L nach allen Seiten ausgehenden Lichts in der Entfernung $= 1$ vom leuchtenden Punkt ist zugleich das Maaß der Stärke des Glanzes dieses leuchtenden Punkts.

8. §.

Wenn der Punkt L (1. Fig) sein Licht auf eine Ebene CD wirft, so kann er dieselbe nicht gleichförmig erleuchten; auf gleiche Elemente dieser Ebene kann nicht gleich viel Licht fallen. Es sey LE auf dieser Ebene senkrecht, und mit dem Halbmesser LE sey eine Kugelfläche beschrieben, so wird sie die Ebene in E berühren, und das Element Ee der Ebene kann zugleich als ein Element der Kugelfläche betrachtet werden: mithin ist die Menge des Lichts, welches das Element Ee

auffängt $= \frac{E\,e.\,S}{E\,L^2}$, und die Erleuchtung desselben $= \frac{S}{E\,L^2}$ (7. §.) Ferner sey Pp ein anderes Element der Ebene CD, durch P aber sey eine neue Ebene auf LP senkrecht gesetzt, wovon das Element $P\pi$ zwischen der die Ecke umgebenden Gränze liegt; so erhellet, daß Pp nur gerade so viel Licht auffangen kann, als $P\pi$ auffangen würde, und $P\pi$ kann als ein Element einer mit dem Halbmesser $L\,P^2$ beschriebenen Kugelfläche angesehen werden. Mithin ist die Menge Lichts, welche Pp auffängt, $= \frac{P\pi.S}{L\,P^2}$. Wenn nun gleich $Pp = E\,e$ angenommen wird, so ist doch die Menge Lichts, welche Pp empfängt, kleiner als diejenige Menge Lichts, welche Ee auffängt, weil die Ecke $PLp < ELe$ ist. Es ist nämlich $\frac{P\,\pi}{L\,P^2} < \frac{E\,e}{L\,E^2}$, weil $P\pi < Pp$, oder $P\pi < Ee$, und $L\,P > L\,E$ ist. Weil nun bey gleichen Räumen sich die Dichtigkeiten, wie die Massen verhalten, welche durch diese Räume gleichförmig vertheilt sind; so ist auch die Dichtigkeit des über Ee verbreiteten Lichts größer, als die Dichtigkeit des Lichts über Pp, oder die Erleuchtung des Elements Ee ist größer als die Erleuchtung des Elements Pp. Die Erleuchtung nimmt desto mehr ab, je weiter das erleuchtete Element von E entfernt ist: nur dasjenige Element wird am stärksten erleuchtet, wohin eine von dem Punkt L auf die Ebene $C\,D$ lothrecht gezogene Linie diese Ebene trift.

9. §.

Weil Ee, Pp, nur als Elemente der Ebene CD betrachtet werden, so sind alle Strahlen, die ein solches Element auffängt, unter sich parallel, und treffen das Element unter einerley Winkel wie $L\,E\,C$, $L\,P\,C$, welcher hier der **Einfallswinkel** heißt. Die Menge des über Pp verbreiteten Lichts war $= \frac{P\pi.\,S}{L\,P^2}$, also ist die Dichtigkeit

keit desselben $= \frac{P\pi . S}{Pp . LP^2}$. Weil es gleich viel ist, was man dem Element Pp für eine Gestalt geben will, so kann man es als ein unendlich kleines Rechteck betrachten, dessen eine Seitenlinie Pp, und die andere in P auf der Ebene LPC senkrecht ist; alsdenn ist $P\pi$ ebenfalls ein Rechteck, und $P\pi = Pp . \sin LPC$, weil LpC, LPC hier gleiche Winkel sind. Diesemnach ist die Dichtigkeit des über Pp verbreiteten Lichts, oder die Erleuchtung des Elements $Pp = \frac{S . \sin LPC}{LP^2}$,

Werden also zwo unendlich kleine Ebenen von zweenen ungleich stark glänzenden Punkten unter verschiedenen Einfallswinkeln erleuchtet, so ist das Verhältniß der Erleuchtungen zusammengesetzt aus dem Verhältniß des Glanzes der Punkte, der Sinus der Einfallswinkel, und dem umgekehrten Verhältniß der Quadrate der Entfernungen der leuchtenden Punkte von diesen Ebenen.

10. §.

Es sey nun die Erleuchtung des Elements $Pp = \mathfrak{J}$, und die auffallende Strahlenmenge $= dM$, so ist $\mathfrak{J} = \frac{S . \sin LPC}{LP^2}$, und $dM = \frac{S . \sin LPC}{LP^2} . Pp$. das sind die ersten Fundamentalgleichungen der Photometrie, so lange der leuchtende Körper als ein Punkt betrachtet werden kann, der nach der gewöhnlichen Vorstellung, die man in der Optik annimmt, nach allen Seiten Strahlen schickt. Beym Gebrauch derselben ist nur noch zu bemerken, daß S eigentlich eine Zahl sey, welche das Verhältniß des Glanzes des leuchtenden Punkts zum Glanz eines andern Punkts ausdrückt, dessen Glanz man $= 1$ setzet. Eben so sind $\frac{1^a}{LP^2}$ und $\sin LPC$ Zahlen, Pp aber ist eine

Fläche. Mithin ist auch J eine Zahl, und diejenige Erleuchtung wird = 1 angenommen, welche ein Punkt, dessen Glanz = 1 ist, auf eine Kugelfläche wirft, deren Halbmesser = 1 ist, weil nämlich für die auf die Kugelfläche fallenden Strahlen der Einfallswinkel = 90° ist.

11. §.

Wenn gleich diese bisher vorgetragene allgemeine Theorie der Erleuchtung auf den Umstand eingeschränkt ist, daß nur ein einziger Punkt ist betrachtet worden, der seine Strahlen nach allen Seiten ausbreitet, dagegen die in der Natur vorkommenden leuchtenden Körper insgesamt ihre bestimmte Gestalt und Größe haben; so giebt es doch einige Fälle, bey welchen diese erwiesenen Gesetze der Erleuchtung, ohne sehr zu fehlen, ihre Anwendung finden, ohne daß es eben nöthig wäre, sich in mehr verwickelte Rechnungen einzulassen. Wenn die Flamme einer angezündeten Kerze oder Lampe ihr Licht um sich her verbreitet, so gelten die erwiesenen Sätze eigentlich nur für jeden einzelnen Punkt der Flamme: und wenn man die von ihr herrührende Erleuchtung einer Fläche suchen wollte, so müßte man eigentlich für jeden Punkt, oder jedes Element der Flamme die Rechnung besonders anstellen: die Summe der Erleuchtungen, welche von allen Elementen zusammen herrührt, wäre dann die gesuchte Erleuchtung. Für jedes Element der erleuchteten Ebene, würde jeder Punkt der Lichtflamme einen andern Abstand, und die aus denselben ausgehenden Strahlen einen andern Einfallswinkel haben. Weil indessen die Lichtflamme gewöhnlich nicht sonderlich groß ist, so kann man sie selbst als einen Punkt betrachten, dessen Glanz aus dem Glanz aller ihrer Elemente zusammen gesetzt ist, oder welches einerley ist: man kann die Rechnung so anstellen, als wenn alle Elemente der Flamme etwann in ihrer Mitte in einem einzigen Punkt beysammen wären.

12. §.

12. §.

Wenn nun hiebey angenommen wird, daß eine solche Flamme ihr Licht nach allen Seiten in so ferne gleichförmig ausbreite, in wie fern gleich große conische oder pyramidenförmige Räume, deren Spitze in der Mitte der Lichtflamme angenommen wird, gleich viel Licht enthalten, so hat solches seinen Grund in der Durchsichtigkeit der Flamme, weswegen auch die innern Theile durchscheinen, den Glanz der Flamme vermehren, und würklich ihre Strahlen nach allen Seiten auf einerley Art verbreiten können. Wäre die Flamme undurchsichtig, wäre es ein sonst undurchsichtiger Körper, der aber eine glänzende Fläche hätte; so würde es mit der Ausbreitung des Lichts, das von einer solchen leuchtenden Fläche nach allen Seiten ausgehet, eine andere Bewandniß haben. Dieses also vorausgesetzt lassen sich dergleichen Lichtflammen gebrauchen, die Richtigkeit der bisher vorgetragenen Photometrischen Grundsätze durch Versuche zu bestättigen, wofern man sich anders nur darauf verlassen kann, das Aug könne, ohne sehr zu fehlen, richtig schätzen, wenn zwo aneinander gränzende Flächen gleich stark erleuchtet sind. Meine Absicht ist jetzt nicht, dergleichen Versuche hier zu erzählen, sondern nur es kurz zu rechtfertigen, wenn man sich bey solchen Versuchen der Lichtflammen bedient. Wenn der größte Durchmesser einer solchen Lichtflamme in Vergleichung mit ihrer Entfernung von der erleuchteten Fläche sehr klein ist; so ist es wohl beynahe eben so viel, als wenn alle ihre Elemente von einerley Element der erleuchteten Fläche gleich weit entfernt wären, und die von jedem Element der Flamme auf einerley Element der erleuchteten Fläche fallende Strahlen gegen dasselbe unter einerley Winkel geneigt wären.

Die Erleuchtung einer Ebene von einer Lichtflamme, in wie weit letztere als ein Punkt betrachtet werden kann.

13. §.

Wenn nicht auf jedes Element einer erleuchteten Fläche eine gleiche Lichtmenge fällt, wenn die Erleuchtungen aller Elemente dieser Fläche verschieden sind, oder jedes Element seine eigene Klarheit hat, die von der Klarheit eines jeden der übrigen Elemente verschieden ist; so kann eigentlich nie von der Klarheit der ganzen Fläche die Rede seyn. Wenn indessen die gesammte Lichtmenge bekannt ist, welche die Fläche auffängt; so giebt diese Menge des auffallenden Lichts, durch den Quadrat-Innhalt der Fläche dividirt, einen Begriff von ihrer **mittlern Klarheit** oder **mittlern Erleuchtung**; man kann nämlich so fragen: wenn die ganze auf die Fläche fallende Lichtmenge über selbige gleichförmig vertheilt wäre, wieviel davon auf ein solches Stück der Fläche fallen würde, das man = 1 angenommen hat? das wäre dann die mittlere Klarheit, oder mittlere Erleuchtung der Fläche.

Ein einziger Punkt kann eine Ebene nicht gleichförmig erleuchten: wenn also gefragt wird, wie groß die Klarheit einer Ebene sey, die von einem Punkt erleuchtet wird, so kann nur von ihrer mittlern Klarheit die Rede seyn.

14. §.

Es sey (3. Fig.) $LMON$ ein Kreis, und AC eine im Mittelpunkt A auf seiner Ebene senkrecht stehende gerade Linie: in der letzten befinde sich eine Lichtflamme C in gegebener Höhe AC über der Ebene; man soll die mittlere Erleuchtung des Kreises finden.

Auf-

Aufl. Der Halbmesser $AM = z$ wachse um das Element $M\mu$ und mit dem Halbmesser $A\mu = z + dz$ stelle man sich einen andern concentrischen Kreis $\kappa\mu\omega\nu$ beschrieben vor, so ist zwischen beyden ein Ring enthalten, dessen Breite $M\mu$ unendlich klein, und dessen Fläche $= 2\pi\chi\partial\chi$ ist. Ein anderer Halbmesser Am schließe mit AM einen unendlich kleinen Winkel MAm ein; so ist $M\mu nm$ ein Element der Kreisfläche, wovon beyde Abmessungen unendlich klein sind. Man setze $AC - c$, den Winkel $AMC = \psi$, so ist $cM = \sqrt{(c^2 + z^2)}$ und die Erleuchtung des Elements $M\mu nm = \frac{S \sin \psi}{CM^2}$ $= \frac{S \sin \psi}{c^2 + z^2}$ (9. §.) wenn S den Glanz der Lichtflamme bezeichnet. Ueberdem ist $\sin \psi = \frac{AC}{CM} = \frac{c}{\sqrt{(c^2 + z^2)}}$, mithin eben diese Erleuchtung $= \frac{S. c}{(c^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}}$. Für alle Elemente, die zu dem Ringe $LMON\kappa\mu\omega\nu$ gehören, ist diese Erleuchtung einerley, weil für sie alle z, also auch ψ und CM einerley bleibt: mithin wird dieser Ring gleichförmig erleuchtet, und der Ausdruck $\frac{S. c}{(c^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}}$ giebt zugleich die Klarheit des ganzen Ringes. Eben dieses Ringes Fläche war $= 2\pi z dz$, mithin ist die auf ihn fallende Strahlenmenge $= \frac{2\pi c S z dz}{(c^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}}$. durch Integration dieser Formel findet man die Summen der auf alle Ringe der ganzen Kreisfläche fallenden Strahlen, mithin die ganze den Kreis erleuchtende Lichtmenge.

Man setze diese Strahlenmenge $= M$, so ist $dM = \frac{2\pi c S z dz}{(c^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}}$, und nach der Integration wird $M = C - \frac{2\pi c S}{\sqrt{(c^2 + z^2)}}$ gefunden. Mit z muß dieses Integral zugleich verschwinden, also wird $C = 2\pi S$, und

und $M = 2\pi S\,(1 - \frac{c}{\sqrt{(c^2 + z^2)}})$ Weil endlich der Flächen-Inhalt des Kreises $= \pi z^2$ ist, so findet man die gesuchte mittlere Erleuchtung $= \frac{2S}{z^2}(1 - \frac{c}{\sqrt{(c^2 + z^2)}})$.

15. §.

Weil $\frac{c}{\sqrt{(c^2 + z^2)}} = \sin AMC = \cos ACM$ war, so ist auch $M = 2\pi S \sin v.\ ACM$, da dann ACM der scheinbare Halbmesser des erleuchteten Kreises ist, aus dem leuchtenden Punkt C gesehen. Um C als einen Mittelpunkt sey mit dem Halbmesser $CB = 1$ eine Kugel beschrieben, so ist zwischen der Fläche des auffallenden Strahlenkegels MCN ein Segment der leuchtenden Kugel enthalten, dessen Fläche $= 2\pi \sin v.\ ACM$ ist. Wenn also die Fläche dieses Segments $= k^2$ gesetzt wird, so ist auch $M = k^2\ S$. Hier aber bezeichnet S die Menge Lichts, welche der Punkt C auf ein Stück der Kugelfläche $BEGD$ wirft, das dem Quadrat des Halbmessers gleich, mithin hier $= 1^2$ ist; also hat man $1^2 : k^2 = S : M$, und der Ausdruck $M = k^2 . S$ zeigt an, daß auf den Kreis $LMON$ so viele Lichtstrahlen fallen, als das Kugel-Segment FBG zwischen den Gränzen des auf den Kreis fallenden Strahlenkegels auffängt.

Das hätte man nun auch ohne alle Rechnung von selbst wissen können, denn es ist für sich klar, daß der Kreis $LMON$ nicht mehr und nicht weniger Strahlen auffangen kann, als das Kugel-Segment FBG auffangen würde. Indessen war es nicht unnöthig, in einem so leichten Beyspiel zu zeigen, wie die Rechnung mit demjenigen übereinstimmt, was die Natur der Sache von selbst lehret. Auch bey so ganz leichten Untersuchungen kann man zu Fehlschlüßen und falschen Folgerungen verleitet werden, wenn man sich

nicht

nicht die Mühe gegeben hat, die ersten Grundbegriffe einer Wissenschaft genau genug auseinander zu setzen. Eine Probe davon geben ein paar ganz neulich bekannt gewordene hieher gehörige kleine Schriften ab, und es wird mir um so mehr erlaubt seyn, selbige hier etwas ausführlich zu beurtheilen, weil das Ansehen verdienter Männer eben so leicht Irrthum als Wahrheit ausbreitet, besonders in einer Wissenschaft, wo so wenige selbst prüfen können.

16. §.

H. Gerlach, Lehrer bey der K. K. Ingenieur-Akademie zu Wien ließ im 52. Stück der K. K. Realzeitung vom 21. Dec. 1771. einen kurzen Brief an die Herausgeber: **über die verschiedenen Wirkungen eines verschieden hohen oder niedern Lichts auf eine erleuchtete Fläche**, abdrucken, und derselbe veranlaßte H. H. **Kästner** im 33sten Stück des neuen Hannöverischen Magazins unterm 24. April 1772. einen Aufsatz: **über H. Gerlachs Vorschrift eine Lampe zu stellen, daß sie einen runden Tisch am besten erleuchtet**, einrücken zu lassen. Herrn **Kästner** ist der Gerlachische Vortrag nicht befriedigend, er trägt die Sache anderst vor, trift indessen doch in Ansehung des Resultats, das H. Gerlach eigentlich suchte, wieder mit ihm überein. Mit H. **Kästner** ist wiederum H. Gerlach nicht zufrieden, und ist deswegen zu einem neuen Aufsatz unter der Aufschrift: **Erläuterung über die beste Erleuchtung der Flächen mittelst einer Lampe**, veranlasset worden. Alle drey Abhandlungen hat H. Gerlach nun unter dem Titel, zusammen drucken lassen: **Bestättigte Vorschrift über die beste Erleuchtung einer Ebene mittelst einer Lampe nebst der Untersuchung darüber von H. H. Kästner. Wien 1772.**

17. §.

Da einmal Abends eine Kerze ziemlich herab gebrannt war,

zündete H. Gerlach eine längere an, und da er diese auf den Tisch setzte, wurde gleich alles heller darauf, als es vorher gewesen war. Er schloß hieraus: also müße die verschiedene Höhe des Lichts auch verschiedene Helle machen, und es müße eine gewisse Höhe seyn, bey der die Helle auf dem Tisch am größten ist. So erzählet H. Gerlach die Veranlassung zu seinem ersten Aufsatz in der K. K. Realzeitung, und sucht darauf diese Höhe, bey der es nach seinem Ausdruck auf dem Tisch am hellesten ist. Bey der Rechnung selbst nimmt er einen kreisrunden Tisch an, in dessen Mitte ein Licht stehet, und seine Rechnung giebt: es müße des Lichts Höhe dem halben Durchmesser des Tisches gleich seyn, und sein Brief schließt mit der Regel:

„ Soll also irgend ein Ort auf einer Horizontfläche so stark
„ erleuchtet werden, als möglich ist, so muß dieses Licht über
„ der Fläche so hoch erhöhet seyn, als der Ort von dem
„ Punkt, worauf es stehet, entfernt ist.

Als ich so weit gelesen hatte, sah ich wohl, daß Herr Gerlach sehr unbestimmt und flüchtig geschrieben habe, und gab beym Fortlesen Herrn Karstner völlig Beyfall, wenn derselbe urtheilet, H. Gerlach habe nicht den bequemsten Ausdruck gewählt. Weil ich indessen dergleichen bey andern neuern Schriftstellern, die sich in das mathematische Feld wagen, oft bemerkt habe, so befremdete es mich eben so sehr nicht, als es mir unerwartet war, daß auch Herrn Karstners Vortrag bald nicht mehr mit der Vorstellung, die ich mir von der Sache gemacht hatte, übereinstimmte.

18. §.

Die Klarheit des Tisches kann nicht überall einerley, seine Erleuchtung kann nicht gleichförmig seyn, deswegen ist beym H. Gerlach der Ausdruck, **Stärke des auf dem Tisch ausgebreiteten Lichts**,

Lichts, freylich der Sache nicht angemessen, und H. Karstner thut ihm nicht unrecht, wenn er ihm Schuld giebt, er habe sich von der Erleuchtung dunkel ausgedrückt. Wenn man indessen die kurz vorhin angeführte Regel, womit H. Gerlach seinen Brief schließt, mit seinem übrigen Vortrag vergleicht, so siehet man wohl, daß er die **Stärke des auf den äußersten Rand des kreisförmigen Tisches fallenden Lichts** eigentlich verstanden habe. Und so fällt auch gleich in die Augen, warum er eben einen runden Tisch nennt: daran hatte ich mich also nicht, wie H. Karstner, gestossen, denn die Ursache war offenbar, weil H. Gerlach stillschweigend voraussetzte, daß gleich stark erleuchtete Elemente des Tisches im Umfang eines Kreises liegen müßen. Wäre von der mittlern Klarheit des Tisches die Rede, und man wollte wissen, wie hoch das Licht stehen müßte, wenn selbige die möglichst größte wäre; so verstünde sich ohne alle Rechnung von selbst, daß das Licht gar nicht über dem Tisch erhoben seyn müße. Je niedriger die Flamme steht, desto mehr Strahlen wirft sie auf den Tisch, und wenn ihre Höhe über dem Tisch verschwinden könnte, so würde sie die Hälfte aller Strahlen, die sie um sich her ausbreitet, auf den Tisch werfen, soviele als auf die Fläche einer um sie als einen Mittelpunkt beschriebenen Halbkugel fallen würden. Mehr Licht kann die Flamme nie auf den Tisch werfen, wie denn auch der Ausdruck für die Strahlenmenge $M = 2\pi S(1 - \frac{c}{(\sqrt{c^2+z^2})})$ (14. §.) wächst, wenn c abnimmt, und am größten, nämlich $= 2\pi S$ wird, wenn $c = o$ ist, da dann 2π die Fläche der Halbkugel ist, für den Halbmesser $= 1$. Weil die Fläche des Tisches von einerley Größe bleibt, so wächst ihre mittlere Klarheit mit der auffallenden Strahlenmenge, und ist am größten, wenn diese am größten, mithin, wenn $c = o$ ist: da dann der allgemeine Ausdruck für die mittlere Klarheit $= \frac{2S}{z^2}(1 - \frac{c}{\sqrt{(c^2+z^2)}})$ sich in folgenden $\frac{2S}{z^2}$ verwandelt, wie der Natur der Sache gemäß ist.

19. §.

Bey dieser möglichsten Erniedrigung der Lichtflamme würde man aber alles auf den Tisch fallende Licht in den nächsten Stellen um den Mittelpunkt vereinigen: nur das mittelste Element würde allein erleuchtet werden, wenn die Flamme würklich ein Punkt und ihre Höhe über dem Tisch unendlich klein wäre. Das alles ist aus der Natur der Sache begreiflich, und die Formel für die Erleuchtung eines zum unbestimmten Halbmesser x gehörigen Ringes, welche im 14. §. $= \frac{S.\,c}{(c^2+x^2)\sqrt{(c^2+x^2)}}$ gefunden ist, ergiebt dasselbe, weil sie allemal $= o$ ist, wenn $c = o$ genommen wird, was auch x bedeutet: der Grund ist offenbar der, weil für alle übrige Elemente der Einfallswinkel $= o$ wäre. Mit der Höhe c wächst der Einfallswinkel, aber dagegen nimmt das Quadrat der Entfernung zu: bey einer unendlich grossen Höhe wäre zwar der Einfallswinkel ein rechter Winkel, und für alle Elemente einerley, aber die Erleuchtung verschwände wieder wegen der unendlich grossen Entfernung der Flamme, wie denn auch die Formel $\frac{S.\,c}{(c^2+x^2)\sqrt{c^2+x^2}}$ abermal verschwindet, wenn $c = \infty$ genommen wird. Wenn also der Halbmesser x eines gewissen Ringes als beständig, die Höhe c dagegen als veränderlich angenommen wird, so muß es eine gewisse Höhe c, oder einen davon abhängenden Einfallswinkel geben, wobey die Erleuchtung des Ringes die möglichst größte wird. Nimmt man für diesen Ring den äußersten Rand des Tisches an, so sind alle übrige Ringe noch mehr erleuchtet, als der äußerste: stellt man also die Lichtflamme in der Höhe, welche diese Bedingungen erfordern, so hat man am äußersten Umfang des Tisches mehr Erleuchtung, als das Licht in jeder andern Höhe dahin werfen kann: und wenn diese Erleuchtung so stark ist, als man sie nöthig hat, um ohne Beschwerde dabey seine Augen

zu gebrauchen, so wird es noch um so mehr über dem ganzen Tisch helle genug seyn.

20. §.

Diese, urtheilte ich beym ersten Lesen des Gerlachischen Briefes, möchten etwa des Verfassers Gedanken gewesen seyn, und daß ich es getroffen habe, beweiset nunmehr seine nachher erfolgte Erläuterung; nur Schade daß H. Gerlach nicht auch seinen Rechnungsfehler bemerkt, und in eben dieser Erläuterung verbessert hat, wodurch er in dem ersten Briefe auf ein falsches Resultat ist geleitet worden. Nachdem die Erläuterung hinzu gekommen ist, nenne ich dies Versehen nur einen Rechnungsfehler; vorher nach den Ausdrücken, die H. Gerlach im ersten Briefe gebraucht, hätte ich es für einen theoretischen Irrthum gehalten. Dem in vorigen §. festgesetzten Sinn der Aufgabe gemäß, wollte H. Gerlach einen Ausdruck für die Stärke des auf den äußersten Rand des Tisches fallenden Lichts suchen, für die Erleuchtung oder Klarheit dieses äußersten Randes. Setzt man also den beständigen Halbmesser des kreisförmigen Tisches $= a$ die veränderliche Höhe $= x$, so muß man in der Formel $\frac{S.c}{(c^2+z^2)\sqrt{(c^2+z^2)}}$ (14. §.) nunmehr a statt z und x statt c schreiben, so ist die Erleuchtung $= \frac{S.x}{(a^2+x^2)\sqrt{(a^2+x^2)}}$, oder sie ist dem Ausdruck $\frac{x}{(a^2+x^2)^{\frac{3}{2}}}$ proportional. Aber H. Gerlach sagt im ersten Briefe:

> es wächset die Helle auf dem Tisch, wie des Lichts **Höhe**, und umgekehrt das Quadrat seiner Weite von dem erleuchteten Punkt,

und das giebt ihm den Ausdruck $\frac{x}{a^2+x^2}$, dem die Erleuchtung proportional seyn soll. Die Helle, davon hier die Rede ist, wächset nicht, wie des Lichts Höhe, sondern wie der Sinus des Einfallswinkels, und das letztere sagt nun H. Gerlach selbst in der **Erläuterung** §. 4. Er nimmt aber x für den Sinus des Einfallswinkels an, und wie $a^2 + x^2$ das Quadrat der Entfernung ist, so kömmt er wieder auf den Ausdruck $\frac{x}{a^2+x^2}$, und hält deswegen seine im ersten Briefe darauf gegründete Rechnung noch für richtig. Nicht x sondern $\frac{x}{\sqrt{(a^2+x^2)}}$ ist der Sinus der Schiefe; wie ihn H. Gerlach nennt: der sonst richtige Satz, daß bey gleicher Entfernung die Erleuchtung, oder wie H. G. redet, die Menge der Strahlen an gleich grossen Orten, sich wie der Sinus der Schiefe verhalte, setzt voraus, daß dieser Sinus für den Halbmesser = 1 gehöre. Nimmt man ihn für einen andern Halbmesser, so ist die Erleuchtung diesem Sinus ordentlich und dem dazu gehörigen Halbmesser umgekehrt proportional. Im 9. §. (1. *Fig.*) verhielte sich die Menge des auf Pp unter dem Winkel LPC fallenden Lichts, wie $\frac{P\pi}{LP^2}$, und es ist $P\pi = \frac{Pp. \sin L.PC}{r}$, wenn der ganze Sinus $= r$ ist: mithin verhält sich die Menge Lichts über Pp wie $\frac{Pp. \sin LPC}{LP^2. r}$, und wenn Pp einerley bleibt, wie $\frac{\sin LPC}{LP^2. r}$. Will also H. G. bey Auflösung seiner Aufgabe x für den Sinus der Schiefe nehmen, so ist $\sqrt{(a^2+x^2)}$ der ihm zugehörige Halbmesser, und die Erleuchtung verhält sich wie $\frac{x}{(a^2+x^2)\sqrt{(a^2+x^2)}}$, welches also nach der vom H. G. selbst

nun-

nunmehr für richtig erkannten Regel die Formel ist, welche er hätte zum Grunde legen müßen.

21. §.

Um den größten Werth dieser Formel zu finden, setzt man $d.x(a^2+x^2)^{-\frac{3}{2}}=0$, da dann $(a^2+x^2)^{-\frac{3}{2}}-\frac{3}{2}x(a^2+x^2)^{-\frac{5}{2}}\cdot 2x=0$ gefunden wird, und daraus folgt $a^2+x^2-3x^2=0$, mithin $x=a\sqrt{\frac{1}{2}}$. Es ist aber $\sqrt{\frac{1}{2}}=0,7071068\ldots$ mithin muß die Höhe der Lichtflamme über dem erleuchteten Kreise noch nicht völlig $\frac{3}{4}$, nur etwas weniges mehr als $\frac{7}{10}$, des Halbmessers betragen. Uebrigens ist $\frac{x}{a}$ die Tangente des Einfallswinkels AMC, und $\sqrt{\frac{1}{2}}=\sin 45^\circ$. Es wird aber erfordert, daß $\frac{x}{a}=\sqrt{\frac{1}{2}}$ sey, also muß die Tangente des Einfallswinkels dem Sinus von 45° gleich seyn, wenn der äusserste Ring des Kreises am besten erleuchtet seyn soll. Zu dieser Tangente gehört ein Winkel von 35° 16′ und das ist der gesuchte Einfallswinkel.

Weil H. G. für die Erleuchtung des äußern Ringes den Ausdruck $\frac{x}{a^2+x^2}$ annimmt, und den Umstand außer acht läßt, daß der Sinus x durch den ganzen Sinus $\sqrt{(a^2+x^2)}$ dividirt werden muß, so leitet ihn dies auf die unrichtige Folge: es müße $x=a$ seyn, wenn der äußerste Ring am meisten erleuchtet seyn soll: denn $\frac{x}{a^2+x^2}$ wird am größten, wenn $x=a$ ist. Wie es nun zugehe, daß H. H. Karstner, so wenig er sonst mit H. G. überein zu kommen scheint, am Ende auf eben das Resultat verfällt, und Herrn Gerlach in einem Irrthum bestärkt, davon er so leicht wäre zurück zu führen gewesen, verdient eine nähere Prüfung.

22. §.

Was H. H. Karstner in den ersten 18 §. §. seines Aufsatzes im 33sten Stück des H. M. vom 24. April 1772 vorträgt, ist der Sache nach mit demjenigen einerley, was ich hier in den ersten 10 §. §. von den ersten Gründen der Photometrie vorgetragen habe, in wie weit es verstattet ist, das Licht so zu betrachten, als wenn es von einem leuchtenden Punkt ausgienge. Im 16. §. der Karstnerischen Abhandlung heißt es, die Menge Lichts, welche ein Element, wie Pp, unter dem schiefen Winkel LPC auffängt, verhalte sich zu derjenigen, die es senkrecht in der Stellung wie $P\pi$ auffangen würde, wie $P\pi : Pp = 1 : \sin LPC = 1 : \cos CLP$. Eben dies ist nun schon dasselbe, was man haben will, wenn man, wie H. K. nun allererst wieder im 19 §. sagt, annimmt; Licht, das auf eine Ebene (einerley unendlich kleine Ebene in einerley Entfernung vom leuchtenden Punkt) schief fällt, erleuchte sie schwächer, als wenn es senkrecht auffiele, in der Verhältniß des ganzen Sinus zum Sinus der Neigung des Lichts. Die Ebene fängt in der schiefen Lage gegen die Lichtstrahlen in dem erwehnten Verhältniß weniger Licht auf, als sie in der senkrechten Lage auffängt, und darinn ist die Dichtigkeit des über der Ebene in der schiefen Lage verbreiteten Lichts, die Erleuchtung der Ebene, in dem erwehnten Verhältniß schwächer, als die Dichtigkeit des über der Ebene in der senkrechten Lage verbreiteten Lichts. Diesemnach ist es unerwartet, wenn eben der Satz nun im 19. §. der K. Abhandlung nochmal stehet, und zwar als etwas, das von der im 16 §. schon richtig betrachteten Eigenschaft des schief auffallenden Lichts noch verschieden ist. Eben so unerwartet ist es, wenn die im 21 §. gegebene Formel aus dem 16. 17. und 18 §. geschlossen, und doch als eine solche angesehen wird, welche die senkrechte Erleuchtung ausdrücken würde, da der 16. 17. 18. §. offenbar schon das schief auffallende Licht betrachten. Eben die im 21. §. der K. Abh. herausgebrachte Formel

mel ist schon die gesuchte, und wenn H. Karstner sie im 22. §. noch-mal mit dem Sinus des Einfallswinkels multiplicirt, so weicht er dadurch von allen denjenigen mir sonst bekannten optischen Schriftstellern ab, die sich auf photometrische Untersuchungen einlassen, wiewohl deren freylich nur sehr wenige sind. Ich weis wohl, daß man sich die Wirkung des Lichts, wenn es schief auffällt, auch wohl wie die Wirkung eines schiefen Stoßes vorgestellet, und daraus geschlossen hat, die Erleuchtung könnte wohl einmal wegen der auffallenden geringern Lichtmenge, und zweytens auch wegen der Schiefe des Stoßes im Verhältniß des ganzen Sinus des Einfallswinkels abnehmen, weswegen also dieses Verhältniß verdoppelt, und die senkrechte Erleuchtung mit dem Quadrat vom Sinus des Einfallswinkels multiplicirt werden müßte, um die schiefe Erleuchtung zu finden. Allein zu geschweigen, daß diese Vorstellung wohl schwerlich der Sache dürfte angemessen befunden werden, so hat nunmehr H. Lambert es außer allen Zweifel gesetzt, daß die Erleuchtung wie der Sinus des Einfallswinkels, und nicht wie das Quadrat dieses Sinus abnimmt. (Photometria sive de mensura & gradibus luminis colorum & umbrae §. 58 — 63. §. 243 — 253.)

23. §.

Diese Anmerkungen vorausgesetzt ist es leicht zu übersehen, woher es komme, daß H. K. zuletzt mit H. G. einerley Auflösung für die Gerlachische Aufgabe findet. H. K. bezeichnet (3. Fig.) den Winkel ACM mit w, also ist der Einfallswinkel $90° - w$. Im 21 §. seiner Abhandlung findet er die Formel $\frac{bb}{xx} E \cos w^3$, wovon ich gesagt habe, daß es schon die gesuchte Formel für die Erleuchtung des äußersten Ringes sey. Bey ihm ist E. die senkrechte Erleuchtung der Flamme in der Entfernung b, und die Entfernung der Elemente des Ringes von der Lichtflamme $= x \, sec. \, w$:

mithin ist die Erleuchtung desselben $= \frac{E.\,b\,b}{X^2\ \mathit{sec}\ w^2} \mathit{cos}\,w = \frac{E.\,bb.\ \mathit{cos}\,w^3.}{XX}$

Nach meiner Bezeichnung ließe sich diese Formel mit der oben im 14. und 20. §. mitgetheilten so vergleichen. Wäre um die Lichtflamme als um einen Mittelpunkt mit dem Halbmesser b eine Kugelfläche beschreiben, so wäre die Menge Lichts, die ein Stück dieser Kugelfläche, das $= 1^2$ angenommen worden, auffienge $= E$, mithin $b\,b.\ E.$ diejenige Menge Lichts, so auf ein Stück von eben dieser Kugelfläche fiele, das dem Quadrat ihres Halbmessers gleich ist. Nach meiner Bezeichnung wäre also $b\,b.\ E = S.$ (5 §.) Weiter ist hier $\mathit{cos}\,w = \mathit{sin}\ A\,M\,C = \frac{X}{\sqrt{(a^2+X^2)}}$, also wäre $\frac{E.\,bb.\ \mathit{cos}\,w^3}{XX} =$ $\frac{S.\,X}{(a^2+X^2)^{\frac{3}{2}}}$, welches die Formel des 20. §. ist. Bey Auflösung der Gerlachischen Aufgabe kömmt es nur auf den veränderlichen Factor $\frac{X}{(a^2+X^2)^{\frac{3}{2}}}$ an. Derselbe ist beym H. Gerlach, $\frac{X}{a^2+X^2}$ weil er vergißt, mit dem Halbmesser $\sqrt{(a^2+X^2)}$, welcher hier zum Sinus X gehört, zu dividiren. H. H. K. aber multiplicirt die Formel $\frac{X}{(a^2+X)^{\frac{3}{2}}}$ nochmal mit $\mathit{cos}\,w$ oder $\frac{X}{\sqrt{(a^2+X^2)}}$, daher wird seine Formel dem Ausdruck $\frac{X^2}{(a^2+X^2)^2}$ proportional, und auf diese Art siehet man deutlich, woher es komme, daß die Karstnerische Formel gerade das Quadrat der Gerlachischen wird. Weil nun allemal das Quadrat am größten wird, wenn die Wurzel den größten Werth hat, so ist es natürlich, daß H. K. zufälliger Weise mit H. G. auf einerley Resultat kömmt.

24. §.

Folgende Anmerkung über den eigentlichen Sinn der Gesa-

zu gebrauchen, so wird es noch um so mehr über dem ganzen Tisch helle genug seyn.

20. §.

Diese, urtheilte ich beym ersten Lesen des Gerlachischen Briefes, möchten etwa des Verfassers Gedanken gewesen seyn, und daß ich es getroffen habe, beweiset nunmehr seine nachher erfolgte Erläuterung; nur Schade daß H. Gerlach nicht auch seinen Rechnungsfehler bemerkt, und in eben dieser Erläuterung verbessert hat, wodurch er in dem ersten Briefe auf ein falsches Resultat ist geleitet worden. Nachdem die Erläuterung hinzu gekommen ist, nenne ich dies Versehen nur einen Rechnungsfehler; vorher nach den Ausdrücken, die H. Gerlach im ersten Briefe gebraucht, hätte ich es für einen theoretischen Irrthum gehalten. Dem in vorigen §. festgesetzten Sinn der Aufgabe gemäß, wollte H. Gerlach einen Ausdruck für die Stärke des auf den äußersten Rand des Tisches fallenden Lichts suchen, für die **Erleuchtung** oder **Klarheit** dieses äußersten Randes. Setzt man also den beständigen Halbmesser des kreisförmigen Tisches $= a$ die veränderliche Höhe $= \mathrm{x}$, so muß man in der Formel $\frac{S.c}{(c^2+z^2)\sqrt{(c^2+z^2)}}$ (14. §.) nunmehr a statt z und x statt c schreiben, so ist die Erleuchtung $= \frac{S.\mathrm{x}}{(a^2+\mathrm{x}^2)\sqrt{(a^2+\mathrm{x}^2)}}$, oder sie ist dem Ausdruck $\frac{\mathrm{x}}{(a^2+\mathrm{x}^2)^{\frac{3}{2}}}$ proportional. Aber H. Gerlach sagt im ersten Briefe:

> es wächset die Helle auf dem Tisch, wie des **Lichts Höhe**, und umgekehrt das Quadrat seiner Weite von dem erleuchteten Punkt,

sich Stärke des über der Fläche verbreiteten Lichts heißen. Wenn aber nicht in allen gleichen Elementen des Raums, den ein Körper ausfüllt, gleichviel Masse ist, so kann man nicht nach der Dichtigkeit des ganzen Körpers fragen, sondern nur nach der Dichtigkeit eines Elements desselben in einer gegebenen Stelle. Läuft das Wasser durch die Oeffnung in der vertical-stehenden Wand eines Gefäßes so, daß nur diejenigen Elemente gleich schnell hindurch laufen, die in gleicher Tiefe unter der höchsten Fläche des Wassers im Gefäß durchfließen; so kann man nicht nach der Geschwindigkeit der ganzen durchfließenden Masse fragen. Von einer mittlern Dichtigkeit im ersten Fall, von einer mittlern Geschwindigkeit im zweyten Fall, kann wohl die Frage seyn. Wenn also nicht auf gleiche Elemente einer Fläche gleichviel Licht verbreitet ist, so denke ich, es sey dem Redegebrauch gemäß zu sagen, sie sey nicht allenthalben gleich stark erleuchtet, und alsdenn kann man nicht nach der Erleuchtung der ganzen Fläche fragen, es müßte denn von einer mittlern Erleuchtung die Rede seyn. (13. §.). So wird es also wohl am bequemsten seyn, die Ausdrücke: Dichtigkeit des über einer Fläche gleichförmig verbreiteten Lichts, und Erleuchtung der Fläche, als gleichgültige anzusehen; den Ausdruck: Dichte der Erleuchtung, aber lieber gar nicht zu gebrauchen, weil es fast so klingt, als wenn man Dichtigkeit der Dichtigkeit sagte. Ich sehe wenigstens nicht, warum das, was Dichtigkeit des Lichts heißt, wenn es senkrecht auffällt, Dichtigkeit der Erleuchtung heißen soll, wenn das Licht schief auffällt.

26. §.

Ich gestehe übrigens gern, daß die ganze Ausführung über die Erleuchtung einer Kreisscheibe, so wie sie H. K. vorträgt, mir ganz ungewöhnlich scheine: ich will indessen versuchen, wie weit ich folgen kann. Demnach sey (3. Fig.[1]) $ACM = w$, und mit dem Halbmesser

CB

$CB = b$ sey um C eine Kugelfläche beschrieben; so fällt auf den Ring $LMON\lambda\mu\omega\nu$ so viel Licht, als auf die Zone $FGgf$ fallen würde, und die Zone ist $= 2\pi b^2\ \sin w . dw$. Mit H. K. setze ich die Dichtigkeit des Lichts in der Kugelfläche $BDGE = D$, und die auf die Zone $FGgf$ fallende Strahlenmenge $= 2\pi b^2 . D . \sin w . dw$: alsdenn muß D die Strahlenmenge bedeuten, die auf ein Stück der Kugelfläche $= 1^2$ fällt. Der Halbmesser AM sey $= u$, und $AC = r$, so ist der Ring $LMON\lambda\mu\omega\nu = 2\pi u du$. Somit kann ich bis zum 45. §. H. K. folgen. Um nun im 46. §. die Erleuchtung des Ringes zu finden, würde ich die Strahlenmenge durch die Fläche dividiren, über die sie verbreitet ist, mithin $\frac{b^2 . D . \sin w . dw}{u\, du}$ erhalten. Weil aber $\frac{u}{r} = \text{Tang}\, w$ ist, so wird $du = \frac{r\, dw}{\cos w^2}$, $u\, du = \frac{r^2\, dw \tan g w}{\cos w^2}$ $= \frac{r^2\, dw \sin w}{\cos w^3}$, und $\frac{b^2\, D . dw \sin w}{u\, du} = \frac{b^2\, D \cos w^3}{r^2}$, da dann $b^2 . D$ diejenige Strahlenmenge ist, die auf ein Stück der Kugelfläche $BDGE$ fallen würde, das dem Quadrat ihres Halbmessers gleich ist. Weil nun diese Strahlenmenge bey mir S heißt, und $\cos w = \frac{r}{\sqrt{(r^2 + u^2)}}$ ist, so würde ich für die Erleuchtung des Ringes den Ausdruck $\frac{S , r}{(r^2 + u^2)^{\frac{3}{2}}}$ eben so wie oben finden.

So aber rechnet H. K. nicht: ihm ist die Erleuchtung des Ringes, so viel, als die auf den Ring fallende Strahlenmenge in den Sinus des Einfallswinkels multiplicirt. Das ist ein mir ganz ungewohnter Sprachgebrauch, und er scheinet von einer mir ganz fremden Anwendung des im 19. §. der K. A. enthaltenen Satzes zu zeugen. Nach H. K. wäre also die Erleuchtung des Ringes $= 2\pi b^2\, D . \sin w . \cos w . dw$, mithin wäre sie unendlich klein, und ich denke, die Erleuchtung eines jeden Ringes ist endlich, den äußersten ausgenommen,

der einen unendlich großen Halbmesser hätte. Weiter ist beym H. K. die Summe der Erleuchtungen aller zur Kreisfläche gehörigen Ringe so viel, als die Erleuchtung der ganzen Kreisfläche: aber das kömmt mir so vor, als wenn jemand sich vorsetzte, die Dichtigkeit der Atmosphäre zu suchen, und sie in solcher Absicht von der Meeresfläche bis an ihre äußern Gränze durch concentrische Kreise in Elemente theilte, die Dichtigkeit eines jeden Elements als unendlich-klein in Rechnung brächte, und am Ende die durch Integration gefundene Summe der Dichtigkeiten aller Elemente für die Dichtigkeit der Atmosphäre annähme. Die Masse aller dieser concentrischen Elemente der Atmosphäre ließe sich als unendlich klein in Rechnung bringen, und so könnte man durch Integration die ganze Masse der Atmosphäre finden. Eben so ist auch die auf jeden Ring des Kreises fallende **Strahlenmenge** unendlich klein, (obgleich die **Helligkeit** des Ringes endlich ist, die durch Division dieser unendlich kleinen Strahlenmenge mit der unendlich kleinen Fläche des Ringes gefunden wird) und die mittelst der Integration zu findende Summe der auf alle zur Kreisfläche gehörige Ringe fallenden Strahlenmengen giebt die **Strahlenmenge**, welche der ganze Kreis auffängt.

27. §.

H. Kästners Vortrag würde mit dem meinigen völlig übereinstimmig geworden seyn, wenn wir in den Begriffen überein kämen, welche die Ausdrücke: **Menge des Lichts**, und **Dichtigkeit des Lichts** bezeichnen sollen. Nicht die Erleuchtung, sondern das Licht selbst, das über einer Fläche verbreitet ist, es mag übrigens senkrecht, oder schief auffallen, sehe ich als eine Masse an, die durch den Raum der Fläche ausgebreitet ist. Das Licht selbst **erleuchtet**, die Fläche **wird erleuchtet**, und zwar letztere überall gleich stark, oder gleichförmig, wenn durch gleiche Elemente derselben

gleich

gleich viel Liecht vertheilt ist: im Gegentheil wird sie ungleichförmig erleuchtet, und zwar dasjenige Element mehr, als ein anderes eben so großes Element, wenn über das erstere mehr Licht verbreitet ist, als über das letztere. Darum ist bey mir die Erleuchtung einer Fläche der Menge Lichts proportional, die über einen Flächenraum von bestimmter Größe gleichförmig verbreitet ist. Eben dieser Menge Lichts ist doch wohl nach dem sonst gewohnten Sprachgebrauch die Dichtigkeit des Lichts proportional, weil es desto dichter seyn muß, je mehr davon in einerley Raum enthalten ist. Deswegen verhält sich nach eben dem Sprachgebrauch die Erleuchtung eines Flächenraums, seine Helligkeit oder Klarheit, wie die Dichtigkeit des über demselben gleichförmig verbreiteten Lichts.

Demnach läßt sich nicht fragen: ob ein Flächenraum heller als der andere sey, wofern nicht über dem einen sowohl, als über dem andern, das Licht gleichförmig ausgebreitet ist; alsdenn aber ist derjenige Flächenraum heller als der andere, wovon jeder Theil, wie groß man ihn auch annehmen will, mehr Licht enthält, als ein eben so großer Theil des andern. Gesetzt also, es hätte auch mit dem Satz im 19. §. der K. Abh. und der Anwendung, welche H. K. davon macht, im übrigen seine gute Richtigkeit, gesetzt daß auch die unter einem schiefen Winkel auffallende Lichtmenge im Verhältniß des Sinus dieses Winkels schwächer erleuchte; so hieße dies doch nur eben so viel, als wenn die auf diese Fläche schief fallende Lichtmenge in eben dem Verhältniß kleiner wäre. Die so gefundene Lichtmenge gäbe also noch keinen Begriff von der Helligkeit, Klarheit, Erleuchtung der Fläche, sondern nur dann allererst, wenn man wüßte, wie viel von dem so geschwächten Licht auf ein Stück der Fläche von einerley bestimmter Größe fiele. Man könnte es als ein Licht ansehen, das in eben dem Verhältniß dünner wäre, als das senkrecht auffallende: mithin würde die Erleuchtung des Ringes immer

noch

noch das seyn, was H. K. im 65. §. Dichte der Erleuchtung nennt, ich hätte es Dichte des schief auffallenden Lichts, Größe der Erleuchtung genannt. Ja eben das, was H. K. im 65. §. Dichte der Erleuchtung nennt, heißt bey ihm im 22. §. schlechthin Erleuchtung: dort ist es Erleuchtung des Ringes, hier ist es Erleuchtung eines Elements vom Ringe. Jeder Ring für sich ist gleichförmig erleuchtet: also ist Erleuchtung des ganzen Ringes, und Erleuchtung eines Theils desselben so wenig unterschieden, als Dichtigkeit eines Elements von der Dichtigkeit der ganzen gleichartigen Masse. Was im 6. 7. 21. 22. §. E ist, wird daselbst Erleuchtung, Maaß der Erleuchtung, genannt. Dieselbige Sache wird im 44. 47. 48. 50. 65. §. mit D bezeichnet, und Dichte des Lichts in der mit dem Halbmesser b beschriebenen Kugelfläche genannt. Was die Formel $\frac{bb}{xx} E . \cos w^4$ im 22. §. oder $\frac{b^2 D}{r^2} \cos w^4$ (im 65. §. der K A. wo r mit x einerley ist, so wie E mit D) bezeichnen soll, muß mit D oder E von einerley Art seyn. Jede dieser Formeln muß noch eben die Sache, nur in anderer Größe bezeichnen, wenn $w = 0$, r oder $x = b$ genommen wird, und alsdenn wird E oder D daraus; das ist nun nach dem 65. §. Dichte der Erleuchtung für das mittelste Element des Tisches, wenn die Höhe der Flamme darüber $= b$ ist: eben dasselbe ist nach dem 41. §. Dichte des auffallenden Lichts, und nach dem 6. §. Maaß der Erleuchtung. Ich denke also, man sage lieber nie Dichte der Erleuchtung; die Sache, welche gemeint wird, ist immer Dichte des Lichts, und eben das, was der letzte Ausdruck sagen will, versteht man durch die Ausdrücke: Erleuchtung, Größe der Erleuchtung.

28. §.

Ueberdenkt man schließlich noch H. Karstners Vortrag im 57. bis 62. §. so könnte man leicht auf die Gedanken gerathen, es ließe

mit

mit allen photometrischen Grundsätzen auf was willkührliches hinaus, das mit demjenigen, was die gemeinste Erfahrung einen jeden lehrt, gar nicht übereinstimme. H. K. sucht, welcher Ring von allen denjenigen, worinn man die Fläche des Tisches getheilt annimmt, am stärksten erleuchtet, oder am hellesten sey: wäre aber H. K. bey dem sonst nicht allein im gemeinen Leben, sondern auch in der optischen Wissenschaften gewohnten Sprachgebrauch geblieben, und hätte er nicht die Ausdrücke: Erleuchtung, Helligkeit gebraucht, eine Sache zu bezeichnen, die sonst niemand so nennt; so hätte nicht allein jene Aufgabe gar nicht zur Frage kommen können, sondern es wären auch keine Auflösungen davon gegeben, wovon H. K. selbst sagen mußte, daß sie ganz willkührlich seyn, (m. s. den 61. §. der K. A.) Es ist von selbst klar, daß der im Mittelpunkt des Kreises Lothrecht unter der Lichtflamme in einen unendlich kleinen Kreis zusammengehende Ring der Helleste wäre, wenn die Kerze selbst, und der Leuchter, worauf sie stehet, keinen Schatten dahin würfe; daß aber übrigens die Helligkeit der Ringe abnehme, je größer ihre Halbmesser werden. Im 32. §. sagt H. K. das alles selbst: „ein Element *Pp*, daß dem „Mittelpunkt *A* näher liegt, ist stärker erleuchtet, als ein anderes „*Mm*, das von Mittelpunkt *A* weiter entfernt ist.„ Was von *Pp* gilt, das gilt von allen Elementen, die um denselben Abstand *AP* von *A* entfernt sind, und was von *Mm* gilt, das gilt von allen, wozu die Entfernung *AM* gehört: mithin wird auch H. K. selbst nicht in Abrede seyn, daß jeder Ring, dessen Halbmesser kleiner ist, heller sey, als ein anderer, wozu ein größerer Halbmesser gehört: wie kann also noch gefragt werden, welcher Ring am stärksten erleuchtet, oder welcher Ring am hellesten sey? wie kann noch irgend ein anderer, als der, dessen Halbmesser unendlich klein wäre, dafür angenommen werden? wofern die Rechnung auf so etwas leitet, so muß gewiß dabey etwas zum Grunde genommen seyn, das von den allgemein bekannten Begriffen des gemeinen Lebens abstimmig ist.

29. §.

In der That hat es auch mit den Gründen, worauf H. L. seine Rechnung bauet, diese und keine andere Bewandniß, und was dagegen zu erinnern ist, hat nunmehro H. Gerlach in seiner Erläuterung im 12. §. ganz richtig bemerkt. So wie die Ausdrücke: **Menge einer Masse**, und **Dichtigkeit einer Masse**, ganz verschiedene Begriffe bezeichnen, so ist es auch nicht einerley, ob man die auf eine Fläche fallende Lichtmenge, oder die Dichtigkeit des über der Fläche verbreiteten Lichts sucht: und wenn man die Helligkeit, Klarheit, Erleuchtung der Fläche suchen will, so muß man nicht die auf die Fläche fallende Lichtmenge, sondern die Dichtigkeit des auffallenden Lichts suchen. Wenn sich aber H. Gerlach im 18. §. der Erläuterung rc. durch die Uebereinstimmung seiner gefundenen Regel mit der Kästnerischen, in wie weit beyde einerley Aufgabe haben auflösen wollen, verleiten läßt, seine Regel nun um so mehr für ausgemacht richtig zu halten, so wird das bisherige dazu dienen können, ihn von dem Gegentheil zu überzeugen. Gesetzt aber, es wäre auch darum zu thun gewesen, die auf jeden Ring, und daraus die auf den ganzen Kreis fallende Strahlenmenge zu finden; so hätte doch für die auf den Ring fallende Strahlenmenge aus dem 44. §. die Formel $2\pi b^2 D\, sinw.dw$ behalten werden müssen. (Diese Strahlenmenge verhielte sich wie $2\pi b^2 D.sinw.cosw.dw$, wenn in C eine unendlich kleine mit dem Kreise $LMON$ parallele leuchtende Ebene, keine Lichtflamme angenommen wäre, worüber noch unten einige Anmerkungen folgen werden. (m. s. den 45. 47. §.) Die Integration dieser Formel giebt für den ganzen Kreis die Strahlenmenge $= 2\pi b^2 D\,(1 - cosw) = 2\pi b^2 D\, sinv.w$, wie oben im 15. §. Daselbst ist schon bemerkt, wie es auch ohne alle Rechnung von selbst einleuchtend sey, daß die auf den Kreis fallende Strahlenmenge einerley seyn müße mit denjenigen, die auf das Stück der Kugelfläche FBG fällt, welches mit der erwehnten Formel überein stimmet.

30. §.

30. §.

Weil Tang $w = \frac{z}{c}$ ist, so hat man $\frac{dz}{c} = \frac{dw}{cosw^2}$, $cosw = \frac{c}{\sqrt{(c^2+z^2)}}$, $sinw = \frac{z}{\sqrt{(c^2+z^2)}}$, mithin $dw = \frac{dz\ cosw^2}{c} = \frac{c\,dz}{c^2+z^2}$, $sinw.\ dw = \frac{z}{\sqrt{(c^2+z^2)}} \cdot \frac{c\,dz}{c^2+z^2}$, und die Formel $2\pi b^2 D\, sinw\, dw$ verwandelt sich in folgende $\frac{2\pi b^2 D c z dz}{(c^2+z^2)^{\frac{3}{2}}}$, so wie sie auch oben im 14. §. gefunden ist, wo S das war, was hier $b^2 D$ ist. Nimmt man dz als unveränderlich, oder alle Ringe gleich breit an; so kann man fragen, auf welchen Ring die größte Strahlenmenge falle? weil der Ausdruck $\frac{z}{(c^2+z^2)^{\frac{3}{2}}}$ nicht allein wenn $z = o$, sondern auch wenn $z = \infty$ gesetzt wird, verschwindet. Das Differential hievon $= o$ gesetzt giebt $(c^2+z^2)^{-\frac{3}{2}} - 3z^2(c^2+z^2)^{-\frac{5}{2}} = o$, also $1 - \frac{3z^2}{c^2+z^2} = o$, und $z = c\sqrt{\frac{1}{2}}$. Weil nun $\frac{z}{c}$ die Cotangente des Einfallswinkels ist, so muß selbige dem sin 45° gleich seyn, und der Einfallswinkel selbst = 54° 44′. Die Gerlachische Aufgabe erforderte, daß die Tangenten des Einfallswinkels = sin 45° sey, (21. §.) und der Einfallswinkel selbst = 35° 16′. demnach erfordert die eine dieser beyden Aufgaben einen Einfallswinkel, welchen derjenige, den die andere erfordert, zu 90° ergänzt.

Ob nun gleich die Voraussetzung, daß die Ringe gleich breit seyn sollen, hier wohl die natürlichste ist, so kann man doch auch mit H. K. den Winkel w in der Rechnung behalten, und fragen: auf welchen Ring die größte Strahlenmenge falle, bey der Voraussetzung, daß dw unveränderlich sey, welches die scheinbare Breite der Ringe wäre aus dem leuchtenden Punkt gesehen. Nun wird derjenige Ring die größte Strahlenmenge $2\pi b^2 D sinw. dw$ auffangen, für den $sinw$ am größten ist, mithin allemahl der äußerste, weil z den Halbmesser des Tisches nicht übertreffen kann, das alles ließ sich auch ohne Rech-

nung voraus sehen, weil dz als die Differenz der Tangente des Winkels w für den Halbmesser c schnell wächst, wenn w um gleiche Differenzen anwächst. Wenn also gleich bey Ringen von größern Halbmessern die Menge der auffallenden Strahlen auf einen gleichen Flächenraum wegen des kleinern Einfallswinkels abnimmt, so nimmt doch die Menge der auf den ganzen Ring fallenden Strahlen um deswillen stärker zu, weil der Flächenraum des Ringes schnell zunimmt.

31. §.

Wenn es in der Ausübung von Nutzen wäre, so würde es keine Schwierigkeit haben, die Aufgabe des 14. §. allgemeiner aufzulösen, die erleuchtete Ebene Fläche möchte eine Gestalt haben, wie man wollte. Allemal würden die auffallenden Strahlen in dem Raum einer Pyramide, oder eines Kegelartigen Körpers enthalten seyn, wozu die erleuchtete Ebene als einer Grundfläche gehörte, und zwischen den Seitenflächen der auffallenden Strahlen-Pyramide, oder Fläche des Auffallenden Strahlenkegels wird ein Stück der Kugelfläche $DBEG$ (3. Fig.) enthalten seyn, worauf eben so viele Strahlen fallen würden, als die erleuchtete Ebene auffängt. Wenn auch gleich die erleuchtete Fläche nicht eben, sondern wie man will gestaltet wäre, so würden doch die Strahlen, welche den äußern Umfang der Fläche treffen, so weit sie von dem leuchtenden Punkt beschienen werden kann, ebenfalls in einem kegelartigen Raum enthalten seyn, und zwischen der diesen kegelförmigen Raum umgränzenden Fläche, würde ein Stück der Kugelfläche $DBEG$ liegen, das mit der erleuchteten Fläche einerley Strahlenmenge auffienge. Es sey der Quadrat-Innhalt dieses Theils der Kugelfläche $= k^2$, den Halbmesser $= 1$ gesetzt, und die auf die erleuchtete Fläche fallende Strahlenmenge $= M$, so hat man $1 : k^2 = S : M$, und $M = k^2 S$.

32. §.

Wenn AGB (4. Fig.) dasjenige Stück der Oberfläche eines Körpers ist, wohin der leuchtende Punkt M Strahlen werfen kann, und man nimmt etwan in der Mitte der erleuchteten Fläche AGB, oder wo es sonst am bequemsten ist, einen bekannten Punkt G an, so kann die grade Linie MG als eine Axe des auffallenden Strahlenkegels betrachtet werden. Eine Ebene durch diese Axe gelegt, schneidet die Kugelfläche, so wie die erleuchtete Fläche, und giebt an M einen Winkel AMB, der als der scheinbare Durchmesser der erleuchteten Fläche in der schneidenden Ebene anzusetzen wären, wenn das Auge in M stünden. Auf ähnliche Art, wie dieser Winkel einen Begriff giebt von der *scheinbaren Länge* oder *Breite* des erleuchteten Körpers nach einer gewissen Richtung genommen, kann der ganze innere Raum der Ecke oder conischen Spitze an M dienen, einen Begriff von der *ganzen scheinbaren Ausdehnung* des erleuchteten Körpers nach allen Seiten zu geben, wenn man sich vorstellt, er würde aus M gesehen. Dasjenige Stück DFE einer um den Mittelpunkt M mit dem Halbmesser = 1 beschriebenen Kugelfläche, was innerhalb der Gränzen dieses Kegel- oder pyramidenförmigen Raums liegt ist das Maaß der Ecke oder conischen Spitze an M, (3 §) mithin kann eben dieses Stück DFE der Kugelfläche um M das Maaß der *scheinbaren Größe* oder *Ausdehnung* des erleuchteten Körpers nach allen Seiten abgeben, wenn die Stelle des Auges in M angenommen wird. Diesemnach verhält sich allemal die Menge aller Strahlen, welche von dem leuchtenden Punkt M nach allen Seiten ausgehen, zu der auf die erleuchtete Fläche AB fallenden Strahlenmenge, wie die ganze Kugelfläche zur scheinbaren Größe der erleuchteten Fläche aus M gesehen. Wenn S die oben angenommene Bedeutung behält, so ist $1 : 4\pi = S$ zur Menge alles Lichts, so ein leuchtender Punkt nach allen Seiten ausbreitet, und es wird diese

Lichtmenge $= 4\pi S$. Sie ist die möglichst größte, welche ein leuchtender Punkt auf eine erleuchtete Fläche werfen kann. Eine Ebene, und wenn sie gleich nach allen Seiten ins unendliche ausgebreitet wäre, könnte nur eine halb so große Lichtmenge $= 4\pi S$ auffangen.

Theorie

Der Erleuchtung, wenn das Licht von einer leuchtenden Fläche ausgehet.

33. §.

Alle Strahlen, (1. Fig.) die von dem leuchtenden Punkt L nach allen Seiten ausgehen, sind bisher als einfache Strahlen betrachtet worden, und zugleich als solche, wovon ein jeder LE den dazu gehörigen Punkt E der Kugelfläche, die um L als einem Mittelpunkt angenommen wird, so stark als jeder andere LF den dazu gehörigen Punkt F erleuchtet. Wenn dagegen (5. Fig.) $L\,L$ eine unendlich kleine leuchtende Ebene ist, so muß man sich von der Art, wie selbige den um sie her befindlichen Raum erleuchtet, eine andere Vorstellung machen. Und L als einen Mittelpunkt sey eine Kugelfläche beschrieben, und die unendlich kleine Ebene Ll sey nach allen Seiten erweitert, so wird sie die um L beschriebene Kugelfläche in zwo Halbkugeln theilen, wovon BAC eine vorstellt, nimmt man nun die unendlich kleine Ebene Ll nur auf der nach A gekehrten Seite leuchtend an, wie geschehen muß, wenn Ll ein Element der Oberfläche eines leuchtenden Körpers vorstellt; so wird alles Licht, was von Ll kommt, in dem Raum der Halbkugel CAD ausgebreitet seyn. Ob nun gleich diese Ebene Ll nur eine unendlich kleine Ausdehnung hat, so kann man sich doch die Sache so vorstellen, als wenn sich in derselben mehrere Punkte unterscheiden ließen, und von

jedem

jedem dieser Punkte Licht nach allen Richtungen ausgienge. Von jedem Punkt in Ll wird also ein einfacher Strahl auf jeden Punkt M der Kugelfläche fallen, und alle diese in M zusammengehenden Strahlen sind in dem Pyramiden-oder kegelförmigen Raum LMl enthalten. Weil übrigens Ll in Vergleichung mit LM unendlich klein angenommen wird, so sind alle auf M fallende Strahlen als parallel zu betrachten, die unter einerley Winkel CLM von Ll ausgehen, und diesen Winkel werde ich mit H. Lambert den **Ausflußwinkel** nennen.

34. §.

Es sey also LAl ein Strahlenkegel, der von Ll senkrecht ausgehet, so wie LMl unter dem schiefen Winkel CLM. Wären nun alle Punkte in Ll vollkommen durchsichtig, so fiele auf M so viel Licht, als auf A: wenn aber Ll nicht durchsichtig ist, wie man voraussetzen muß, wenn Ll ein Element der Oberfläche eines leuchtenden Körpers ist, so fällt auf M weniger Licht, als auf A weil die seitwärts nach l zuliegenden Punkte von demjenigen Licht etwas aufhalten, was die nach L zuliegenden Punkte nach M schicken würden. So ist klar, daß nach C gar kein Licht mehr hinkommen kann, weil jeder Punkt, wie w, durch alle diejenigen, die zwischen w und l liegen, durchscheinen müße, wenn nach C Licht hinkommen sollte. Eben so müßte jeder Punkt w zum Theil durch die seitwärts nach l zuliegenden Punkte durchscheinen, wenn nach M eben so viel Licht, als nach A kommen sollte. Nach A zu, kann jeder einfache Strahl frey ausgehen, ohne daß die seitwärts liegenden Punkte das nach dieser Richtung ausgehende Licht wegen ihrer Undurchsichtigkeit vermindern.

Auch hier kann man, wie im 9. §. das Element Ll als ein unendlich kleines Rechteck betrachten, dessen eine Seitenlinie Ll ist, und

wo-

wovon die andere Seitenlinie Ll ist, und wovon die andere Seitenlinie durch l auf der Ebene CLA senkrecht ist. Wenn nun durch letztere eine Ebene auf LM senkrecht gesetzt wird, wovon das Stück $l\lambda$ zwischen den Gränzen der Strahlen-Pyramide LMl liegt, so kann auf M nicht mehr Licht fallen, als $l\lambda$ nach M schicken würde, wenn $l\lambda$ mit Ll einerley Glanz hätte. Alsdenn aber verhielte sich die Menge Lichts, welche Ll nach A schickt, zu derjenigen, welche $l\lambda$ nach M schickte, wie $Ll : l\lambda$; mithin verhält sich auch die Menge Lichts, welche Ll nach A schickt, zu derjenigen, welche M von Ll empfängt, wie $Ll : l\lambda = 1 : \sin CLM$.

Diesemnach ist die Menge des nach jeden Punkt M der Kugelfläche von Ll ausgehenden Lichts dem Sinus des Ausflußwinkels proportional.

35. §.

Nunmehr betrachte man auch ein Element Mm der Kugelfläche, das zwar unendlich klein angenommen werden muß, worin man sich gleichwohl mehrere Punkte vorstellen kann, wovon jeder die Spitze einer auffallenden Pyramide zusammengehender Strahlen ist wie LMl, jedoch so, daß für alle diese Pyramiden der Ausflußwinkel einerley bleibt. Nun würde auch jeder Punkt des leuchtenden Elements Ll auf Mm einen Kegel oder eine Pyramide, aus einander gehender Strahlen, wie MLm werfen, wenn das Licht von jedem Punkt in Ll nach Mm ungehindert kommen könnte, ohne daß es wegen der Undurchsichtigkeit der nach l zu liegenden Punkte geschwächt würde. Die Menge des von jedem dieser Punkte auf Mm fallenden Lichts wäre $= \frac{S.Mm}{LM^2}$, wenn S den Glanz eines jeden dieser Punkte bedeutet, und alle gleich stark glänzend angenommen werden. Wenn demnach Aa dasjenige Element der Kugelfläche ist,

ohin das Licht von Ll unter einem rechten Winkel ausgehet; so ist von jedem Punkt dieses leuchtenden Elements Ll auf Aa die Strahlenmenge $\frac{S, Aa}{AL^2}$, weil das dahin ausgehende Licht wegen der Durchsichtigkeit der leuchtenden Fläche keinen Abgang leidet, und die gesammte Strahlenmenge, welche Ll nach Aa schickt, ist = $\frac{S.Aa}{AL^2}Ll$; denn die Menge der auf Aa fallenden Kegel auseinander gehender Strahlen, wovon ALa, Ala, die beyden äußersten vorstellen, muß dem Element Ll proportional seyn. Auf Mm würde also die Strahlenmenge $\frac{S. Mm}{LM^2}. Ll$ fallen, wenn Ll vollkommen durchsichtig wäre: wegen des Abgangs aber, den das von Ll schief ausgehende Licht leidet, weil Ll undurchsichtig angenommen wird, ist die Strahlenmenge, welche auf Mm fällt, = $\frac{S. Mm}{LM^2} Ll$. sin CLM. Diese auf Mm fallende Strahlenmenge durch die Fläche des Elements Mm dividirt, giebt die Dichtigkeit des über Mm verbreiteten Lichts, die Klarheit oder Erleuchtung des Elements Mm: mithin ist diese Erleuchtung des Elements $Mm = \frac{S. Ll \sin CLM}{LM^2}$.

36. §.

Aus diesen Schlüßen ergiebt sich, daß die Halbkugelfläche BAC nicht gleichförmig erleuchtet sey, wie in dem Fall, wenn man sich in ihrem Mittelpunkt einen einzigen leuchtenden Punkt vorstellet. Die Erleuchtung ist hier für jede Stelle der Kugelfläche dem Sinus des Ausflußwinkels proportional, weil sich LM für einerley Kugelfläche nicht ändert. Wenn aber gleich die Strahlenkegel LMl unter einem veränderlichen Winkel CLM von Ll ausgehen, so fallen sie doch auf die Kugelfläche senkrecht. Wofern dagegen die unendlich

kleine Ebene Ll ihr Licht auf die Ebene Fläche DE wirft; so ist auch der Einfallswinkel LPD veränderlich. Fällt der unendlich kleine Strahlenkegel LMl senkrecht auf DE, so ist das Element Mm zugleich ein Element der Kugelfläche, wozu der Halbmesser LM gehört, mithin ist die Erleuchtung dieses Elements $= \frac{S.Ll.\sin CLM}{LM^2}$, und die Menge des auf Mm fallenden Lichts $= \frac{S.Ll.\sin CLM}{LM^2}.Mm$.

Wenn ferner Pp ein anderes Element der Ebene DE ist, auf welches die Lichtkegel PLp, Plp, unter dem schiefen Winkel LPD fallen, so ist die Menge Lichts, welche jeder Punkt des leuchtenden Elements Ll nach Pp schickt $= \frac{S.Pp.\sin LPD}{LP^2}$, in der Voraussetzung, daß sich alles von jedem Punkt in Ll ausgehende Licht frey ausbreiten kann. In eben dieser Voraussetzung wäre die Menge Lichts, welche Ll nach Pp schickte, $= \frac{S.Pp.\sin LPD}{LP^2}$, Ll: wegen der Undurchsichtigkeit des Elements Ll aber ist diese Lichtmenge in dem Verhältnüß 1 : $\sin CLP$ kleiner, mithin ist sie $= \frac{S.Pp.\sin LPD}{LP^2}$ $Ll \sin CLP$, und die **Dichtigkeit** des über Pp verbreiteten Lichts, die **Klarheit** oder **Erleuchtung** des Elements Pp ist $= \frac{S.Ll.\sin CLP.\sin LPD}{LP^2}$.

37. §.

Von zween unendlich kleinen Ebenen (5. Fig.) Ll, Pp, schickt jede der andern einerley Menge Lichts zu, es mag die eine, oder die andere als leuchtend angenommen werden.

Be-

Beweis. Wenn Ll leuchtend ist, so ist die Lichtmenge, e auf Pp fällt, $= \frac{S. Pp. \sin LPD.}{LP^2}. Ll. \sin CLP.$ (36. §.)) dagegen Pp als leuchtend angenommen, so ist die Lichtmenge, e auf Ll fällt, nach eben der Regel $= \frac{S. Ll. \sin CLP}{LP^2}. Pp.$ LPD, weil sich nur die Einfalls- und Ausflußwinkel verwechseln. in ist die Menge Lichts, welche eine Ebene der anderen zuschickt yden Fällen einerley.

Wenn also beyde unendlich kleine Ebenen gleich groß sind, so ich die Erleuchtung in beyden Fällen einerley: widrigenfalls ver- sich die Erleuchtung, wie die erleuchtende Fläche. Wenn Ll tend ist, so ist die Erleuchtung über $Pp = \frac{S. Ll. \sin CLP. \sin LPD}{LP^2}$; aber Pp leuchtend ist, so ist die Erleuchtung über $Ll = \frac{p. \sin CLP. \sin LPD}{LP^2}$, und die erste verhält sich zur zweyten, $Ll : pp$.

38. §.

Wenn das Element Mm das von Ll ausgehende t senkrecht auffängt; so verhält sich die Erleuchtung, he Mm von Ll empfängt, wie das Produkt der schein- n Größe des leuchtenden Elements Ll das Auge in M nommen, in den Glanz des Elements.

Beweis. Die unendlich kleine auf LM senkrechte Ebene wischen den Gränzen des auf M fallenden Strahlenkegels LMl ich als ein Element einer mit dem Halbmesser ML beschriebe- Kugelfläche zu betrachten, und so ist $\frac{l\lambda}{LM^2} = \frac{Ll. \sin CLM}{LM^2}$ Maaß des conischen oder pyramidenförmigen Raums LMl (4. §.)

und der scheinbaren Größe des Elements Ll aus M gesehen. (32. §.) Es war aber die Erleuchtung dieses Elements $Mm = \frac{S. Ll. \sin CLM}{LM^2}$, und S. bezeichnet den Glanz eines jeden der Punkte, die man sich als zu dem Element Ll gehörig vorstellen kann, mithin den Glanz des Elements selbst. Demnach verhält sich die Erleuchtung, wie $\frac{S. Ll \sin CLM}{LM^2}$, oder wie das Produkt der scheinbaren Größe des Elements Ll aus M gesehen, in den Glanz des Elements.

39. §.

Wenn das Element Pp das von Ll ausgehende Licht schief auffängt, so ist die Erleuchtung dem Produkt der scheinbaren Größe des leuchtenden Elements P gesehen in den Glanz des Element und den Sinus des Einfallswinkels proportional.

Beweis. Die scheinbare Größe des Elements Ll aus P gesehen ist $= \frac{Ll. \sin CLP}{LP^2}$ (4. 32. 38. §.) und LPD ist der Einfallswinkels; mithin ist das Produkt der scheinbaren Größe des Elements Ll aus P gesehen, in den Glanz des Elements und den Sinus des Einfallswinkels $= \frac{S. Ll. \sin CLD. \sin LPD}{LP^2}$, und diesem Ausdruck ist die Erleuchtung, welche Pp von Ll empfängt, proportional (36. §.)

Bey einerley Glanz einerley scheinbaren Größe des leuchtenden Elements und einerley Einfallswinkel ist also die Erleuchtung einerley.

40. §.

Die Strahlenmenge, welche das leuchtende Element

Ll

Ll der unendlich kleinen Ebene Pp zu schickt, verhält sich wie das Produkt der scheinbaren Größe des erleuchteten Elements Pp aus L gesehen in den Sinus des Ausflußwinkels, den Flächen-Innhalt und Glanz des leuchtenden Elements.

Beweis. Die erwehnte scheinbare Größe ist $= \frac{Pp.\sin LPD}{LP^2}$. (32. §.) Diese in den Sinus des Ausflußwinkels den Flächen-Innhalt und Glanz des Elements Ll multiplicirt giebt $\frac{S.Ll.\sin CLP.Pp.\sin LPD}{LP^2}$, und diesem Produkt ist die auf Pp fallenden Strahlenmenge proportional. (36. §.)

Wenn also der Glanz nebst dem Flächen-Innhalt des leuchtenden Elements einerley ist, so verhält sich die Strahlenmenge, wie das Produkt der scheinbaren Größe des erleuchteten Elements aus L gesehen in den Sinus des Ausflußwinkels: und wenn auch die scheinbare Größe des erleuchteten Elements nebst dem Ausflußwinkel einerley ist, so ist die Strahlenmenge einerley.

41. §.

Wenn eine in allen ihren Elementen gleich stark glänzende Fläche (4. Fig.) AGB von endlicher Größe, die übrigens eben, oder wie man will gekrümmt seyn mag, die unendlich kleine Ebene Mm erleuchtet; so ist die Erleuchtung, welche Mm empfängt, eben so groß, als sie seyn würde, wenn zwischen den Gränzen des auffallenden Strahlenkegels AMB eine andere eben so stark glänzende Fläche HOK befindlich wäre, die ihr Licht nach Mm schickte.

Beweis. Es sey Ll ein Element der leuchtenden Fläche AGB, so ist zwischen den Gränzen der auf Mm fallenden Strahlen-Pyramide

mide *L M l* ein Element *Q q* der Fläche *H O K* enthalten, und beyde Elemente *L l*, *Q q*, haben einerley scheinbare Größe aus *M* gesehen, auch würde das Licht von *Q q* unter eben dem Einfallswinkel auf *M m* fallen, unter welchem es von *L l* auffällt. Mithin würde *M m* von *Q q* so stark erleuchtet seyn, als von *L l*, (39. §.) Wäre aber die ganze Fläche *A G B* in unendlich kleine Elemente wie *L l* getheilt; so würden die von allen diesen Elementen auf *M m* fallenden Strahlen-Pyramiden die Fläche *H O K* in eben so viele Elemente theilen, und jedes Element in *A G B* würde mit dem dazu gehörigen Element in *H O K* einerley scheinbare Größe haben, das Auge in *M* angenommen, auch würde der Einfallswinkel für jede zwey dergleichen zusammen gehörige Elemente einerley seyn. Mithin würde jedes Element in *H O K* eben so stark als das dazu gehörige Element in *A G B* erleuchten: folglich muß auch die Summe der Erleuchtungen, welche alle Elemente zusammen in *H O K* auf *M m* werfen, so groß seyn, als die Summe der Erleuchtungen, welche *M m* von allen Elementen in *A G B* zusammen empfängt, oder die ganze Fläche *H O K* muß *M m* eben so stark, als *A G B* erleuchten.

42. §.

Wenn die unendlich kleine Ebene *M m* leuchtend ist, und ihr Licht auf eine Fläche *A G B* von willkührlicher Gestalt und Größe wirft; so fängt *A G B* eine eben so große Strahlenmenge auf, als jede andere Fläche *H O K* zwischen den Gränzen des von *M m* auf *A G B* fallenden Strahlenkegels auffangen würde.

Beweis. Es sey wiederum *L l* ein Element der Fläche *A G B*, und zwischen den Gränzen der auffallenden Strahlen-Pyramide *L M l* sey das Element *Q q* der Fläche *H O K* enthalten, so haben die Elemente *L l*, *Q q*, einerley scheinbare Größe aus *M* gesehen, und für

beyde

beyde ist der Ausflußwinkel einerley, mithin auch die auffallende Strahlenmenge. (40.§.) Man kann aber die ganze Fläche *AGB* in Elemente wie *Ll* eintheilen, so wird dadurch die auffallenden Strahlen-Pyramiden *HOK* in eben so viele Elemente getheilt, für paar zusammen gehöriger Elemente ist die scheinbare Größe und der Ausflußwinkel einerley, mithin auch die auffallenden Strahlenmenge: also muß die ganze Fläche *HOK* eine eben so große Strahlenmenge, als *AGB* auffangen.

43. §.

Jede leuchtende Fläche (4. Fig.) *AGB* oder *HOK* wirft so viel Licht auf eine unendlich kleine Ebene *Mm*, als die letztere, wenn sie leuchtend wäre, auf erstere werfen würde.

Beweis. Um den Mittelpunkt *M* sey eine Kugelfläche mit dem Halbmesser = 1 beschrieben, wovon das Stück *DFE* zwischen den Gränzen des auf *Mm* fallenden Strahlenkegels liegt, so wirft *DFE* so viel Licht, auf *Mm*, als *AGB* oder *HOK* dahin werfen würden. (41. §.) Umgekehrt, wenn *Mm* leuchtend ist, so wirft *Mm* so viel Licht auf *AGB*, oder *HOK*, als *Mm* auf *DFE* werfen würde, (42. §.) Nun sey *Nn* ein Element von *DFE*, so empfängt *Mm* von *Nn* die Erleuchtung $S. Nn. \sin NMm$, und dieser Ausdruck für alle Elemente in *DFE* summirt, giebt die Erleuchtung, welche *Mm* empfängt $= S. \int Nn. \sin NMm$, mithin die auf *Mm* fallende Strahlenmenge $= S. Mm. \int Nn. \sin NMm$. Umgekehrt würde *Mm* auf *Nn* die Strahlenmenge $S. Nn. Mm. \sin NMm$ werfen, mithin auf alle Elemente in *DFE* zusammen die Strahlenmenge $S. Mm. \int Nn. \sin NMm$, welche der vorigen gleich ist.

Aus dem 37. §. läßt sich eben der Satz auch ganz kurz so her-

leiten. Jedes Element Ll wirft auf Mm so viel Licht, als Mm bey einerley Glanz auf Ll werfen würde. Mithin müßen alle Elemente Ll zusammen auf Mm so viel Licht werfen, als Mm auf alle Elemente Ll zusammen verbreiten würde: das heißt Mm empfängt von der ganzen Fläche AGB so viel Licht, als umgekehrt Mm der ganzen Fläche AGB zuschicken würde.

44. §.

Jede leuchtende Fläche (6. Fig.) AB wirft auf jede andere Fläche CD so viel Licht, als umgekehrt leztere, wenn sie leuchtend und eben so stark glänzend als AB wäre, auf AB werfen würde.

Beweis. Auf jedes Element Mm von CD wirft AB so viel Licht, als umgekehrt Mm auf AB werfen würde. (43. §.) Mithin wirft AB auf alle Elemente Mm zusammen so viel Licht, als leztere zusammen umgekehrt auf AB werfen würden: d. i. AB wirft auf CD so viel Licht, als umgekehrt CD auf AB werfen würde.

In den dreyen letzten Sätzen des 42. 43. 44. §. ist nur von der Menge Lichts die Rede, welche eine Fläche der andern zuschicken würde, keineswegs von der Erleuchtung.

45. §.

Die Halbkugelfläche BAC ist leuchtend, und wirft ihr Licht auf das Element Ll, welches mit Mittelpunkt der Halbkugel auf ihrer Axe $L.A.$ senkrecht ist: man sucht die Erleuchtung des Elements Ll, welche es von jedem gegebenen Segment MAN der Kugelfläche, das zur Axe AL gehört, empfängt.

Auflösung. Wenn MN und mn ein Paar zur Axe AL gehö-

gehörige Parallelkreise vorstellen, deren Entfernung von einander unendlich klein ist; so liegt zwischen beyden eine Zone $MmnN$ der Kugelfläche, und von allen Punkten dieser Zone fällt das Licht auf Ll unter einerley Einfallswinkel CLM, so wie überall der Ausflußwinkel $= 90°$ ist. Der Flächen-Innhalt des Segments MAN ist $= 2\pi r^2$ *sinv.* x, wenn $ALM = x$ gesetzt wird, also die Fläche der Zone $MNnm = 2\pi r^2 \partial\alpha \sin\alpha$; und weil der Einfallswinkel $CLM = 90° - \alpha$ ist, so hat man die Erleuchtung, welche die Zone $MNnm$ nach Bl schickt, $= 2\pi S \partial\alpha \sin\alpha \cos\alpha$. (36. §.) das Integral hievon so genommen, daß es mit α zugleich verschwindet, ist $= \pi S \sin\alpha^2$, und dasselbe drückt die Erleuchtung aus, welche das Segment MAN nach Ll schickt: wird $ALM = \alpha = 90°$ angenommen, so findet man für die völlige Halbkugel die Erleuchtung $= \pi S$.

Weil die Fläche des Kreises $MN = \pi r^2 \sin\alpha^2$ ist, und die Erleuchtung, welche das Segment MAN nach Ll schickt, $= \pi S \sin\alpha^2$, so ist selbige der Grundfläche dieses Segments proportional nicht der Kugelfläche des Segments.

Könnten die Strahlen allen senkrecht auf Ll fallen, so wäre die Erleuchtung, welche jede Zone $MmnN$ dahin schickte, $= 2S\pi \partial\alpha \sin\alpha$, und die gesammte vom Regment MAN dahin fallende Erleuchtung wäre $= 2\pi S \sin v\,\alpha$, mithin wäre sie der Kugelfläche des Segments proportional. Sie ist aber wegen der Schiefe der Einfallswinkel $= \pi S \sin\alpha^2$; und weil man $\sin\alpha^2 = 1 - \cos\alpha^2 = 1 - (1 - \text{sinv.}\,\alpha)^2 = 2\,\text{sinv.}\,\alpha - \text{sinv}\,\alpha^2$ erhält, so ist eben diese Erleuchtung, welche Ll von dem Segment MAN empfängt, $= 2\pi S\,\text{sinv}\,\alpha - \pi S\,\text{sinv.}\,\alpha^2$. Der positive Theil wäre die Erleuchtung, wenn die Schiefe der Einfallswinkel die Erleuchtung nicht schwächte, und eben die von dieser Ursache herrührende Verminderung ist $= \pi S\,\text{sinv}\,\alpha^2$. Dieser negative Theil verschwindet in Vergleichung des positiven, wenn α unendlich klein angenommen wird: so lange dem-

nach das erleuchtende Segment, wie $a A \alpha$ als unendlich klein betrachtet werden kann, so lange ist die Erleuchtung der Fläche desselben proportional.

46. §.

Wird der Flächen-Innhalt des Elements $L l = \alpha^2$ gesetzt, so ist die Strahlenmenge, welche das Segment MAN auf $L l$ wirft, $= w^2 . \pi S . \sin \alpha^2$. Eben so viel Licht würde das Element $L l$, wenn es leuchtend, und eben so stark glänzend wäre, über die Fläche des Segments MAN verbreiten. (43. §. Diese Strahlenmenge ist also ebenfalls nicht der Fläche des Kugelsegments MAN, sondern der Grundfläche desselben MON proportional, und diejenige Lichtmenge, welche das Element $L l$ über die völlige Halbkugel verbreitet, ist $= w^2 . \pi . S$.

Wenn alles Licht, das von jedem Punkt des Elements $L l$ kömmt, sich ungehindert nach allen Seiten ausbreiten könnte, ohne daß wegen der Undurchsichtigkeit des Elements das schief ausgehende Licht Abgang litte, so wäre die Strahlenmenge, welche die Zone $M m n N$ auffinge $= \frac{w^2 . S . M m n N}{r^2} = 2 w^2 \pi S \, \partial x \sin \alpha$, und die gesammte Strahlenmenge, welche das Segment MAN auffienge, wäre $= 2 w^2 \pi S \sin v \alpha$: mithin eben so groß, als die Strahlenmenge, die MAN nach $L l$ schicken würde, wenn die Schiefe der Einfallswinkel das Licht nicht schwächte, so wie es hier die Schiefe der Ausflußwinkel schwächt: die von $L l$ ausgehende auf MAN fallende Strahlenmenge wäre der Fläche des Segments MAN proportional, wie auch für sich klar ist. Wie nun die auf MAN würcklich fallende Strahlenmenge $= w^2 . \pi S \sin \alpha^2 = w^2 \pi S (2 \sin v \alpha - \sin v \alpha^2)$ ist, so zeigt hier der negative Theil die von der Schiefe der Ausflußwinkel herrührende Verminderung der Strahlenmenge an. Wenn diese

Ur-

Ll der unendlich kleinen Ebene Pp zu schickt, verhält sich wie das Produkt der scheinbaren Größe des erleuchteten Elements Pp aus L gesehen in den Sinus des Ausflußwinkels, den Flächen-Innhalt und Glanz des leuchtenden Elements.

Beweis. Die erwehnte scheinbare Größe ist $= \frac{Pp . \sin LPD}{LP^2}$. (32. §.) Diese in den Sinus des Ausflußwinkels den Flächen-Innhalt und Glanz des Elements Ll multiplicirt giebt $\frac{S . Ll . \sin CLP . Pp . \sin LPD}{LP^2}$, und diesem Produkt ist die auf Pp fallenden Strahlenmenge proportional. (36. §.)

Wenn also der Glanz nebst dem Flächen-Innhalt des leuchtenden Elements einerley ist, so verhält sich die Strahlenmenge, wie das Produkt der scheinbaren Größe des erleuchteten Elements aus L gesehen in den Sinus des Ausflußwinkels: und wenn auch die scheinbare Größe des erleuchteten Elements nebst dem Ausflußwinkel einerley ist, so ist die Strahlenmenge einerley.

41. §.

Wenn eine in allen ihren Elementen gleich stark glänzende Fläche (4. Fig.) AGB von endlicher Größe, die übrigens eben, oder wie man will gekrümmt seyn mag, die unendlich kleine Ebene Mm erleuchtet; so ist die Erleuchtung, welche Mm empfängt, eben so groß, als sie seyn würde, wenn zwischen den Gränzen des auffallenden Strahlenkegels AMB eine andere eben so stark glänzende Fläche HOK befindlich wäre, die ihr Licht nach Mm schickte.

Beweis. Es sey Ll ein Element der leuchtenden Fläche AGB, so ist zwischen den Gränzen der auf Mm fallenden Strahlen-Pyramide

jenige Lichtmenge, welche Mm von einem Element Ll der Fläche AB empfängt, ein unendlich kleiner Theil von derjenigen Lichtmenge, welche die ganze Fläche AB auf das Element Mm wirft. Wenn M die gesammte Lichtmenge ist, welche AB auf CD wirft, so ist dM diejenige Menge, welche Mm empfängt, und $\frac{dM}{Mm}$ die Erleuchtung des Elements Mm, welche von AB herrührt. Damit diese endlich sey, müßen dM und Mm unendlich kleine Größen seyn, die zu einerley Ordnung gehören. Man setze also $\frac{dM}{Mm} = \mathfrak{J}$, so ist $\mathfrak{J}$ die Erleuchtung des Elements Mm, und $dM = \mathfrak{J}. Mm$. Ob nun gleich diese Lichtmenge in Vergleichung mit derjenigen, welche AB auf CD wirft, unendlich klein ist, so ist doch in Vergleichung mit jener wiederum diejenige unendlich klein, welche ein Element Ll der Fläche AB auf Mm wirft. Wird also L statt $\mathfrak{J}. Mm$, oder statt dM geschrieben, so wirft Ll auf Mm die Lichtmenge $dL = d\mathfrak{J}. Mm$, und die Erleuchtung, welche Mm von Ll empfängt, ist $\frac{dL}{Mm} = d\mathfrak{J}$. So begreift man, wie die Erleuchtung welche Lm von AB empfängt, als die Summe der Erleuchtungen betrachtet werden könne, welche alle Elemente der Fläche AB nach Mm schicken, wie also $\mathfrak{J}$ durch die Integralrechnung gefunden werden könne, wenn $d\mathfrak{J}$ bekannt ist. Aus $\mathfrak{J}$ wird alsdenn ferner die Strahlenmenge $M = \int \mathfrak{J}. Mm$ gefunden.

48. §.

Ob nun gleich dieser Vorstellung gemäß, die Lichtmenge, welche ein Element einer leuchtenden Fläche um sich her verbreitet, als unendlich klein in der Rechnung zu betrachten ist; so ist doch das, was bisher der Glanz des Elements genannt, und in den Formeln mit S bezeichnet ist, als eine endliche Größe in der Rechnung zu betrachten. Eigentlich hat es damit folgende Bewandnüß. Man stellt

sich

vor, daß von jedem Punkt (5. Fig.) L des Elements Ll nach
n Seiten Strahlen ausgehen, und zwar so, daß für jeden Punkt
e nach allen Seiten ausgehende Strahlenmenge einerley ist, weil
igstens für einerley Element alle dazu gehörige Punkte als gleich
k glänzend angenommen werden; gesetzt, daß auch verschiedene
mente der ganzen leuchtenden Fläche nicht einerley Glanz hätten.
diese von jedem Punkt ausgehende Strahlenmenge doppelt so
ß, so ist das Element doppelt so stark glänzend, und überhaupt
hält sich der Glanz des Elements wie die von jedem Punkt des
ments ausgehende Strahlenmenge. Ob nun gleich wegen der
hiefe der Ausflußwinkel, das Element nur halb so viel Licht in dem
um einer Halbkugel verbreiten kann, als geschehen würde, wenn
Element vollkommen durchsichtig wäre, und jeder Punkt sein Licht
h allen Seiten frey und gleichförmig verbreiten könnte; so ist doch
m doppelten Glanz diese durch den Raum einer Halbkugel verbrei-
Lichtmenge, der Schiefe der Ausflußwinkel ungeachtet, doppelt
groß, und beym $n$fachen Glanz $n$mal so groß, als beym einfachen
nz. Sind zwey gleich große Elemente ungleich stark glänzend;
verhält sich der Glanz des ersten zum Glanz des zweyten, wie
n, so ist der Glanz des ersten $= \frac{m}{n}$, wenn der Glanz des letzten
angenommen wird. Setzt man alsdenn $\frac{m}{n} = S$, so ist S eine
l, keine Linie oder Fläche. Es ist nemlich S der Exponent des
hältnüßes der Strahlenmenge, welche das erste Element in den
m einer Halbkugel ausbreiten würde, zur Strahlenmenge, wel-
das zweyte Element in einen gleichen Raum ausbreitet. Wenn
gleich die Strahlenmenge, welche ein solches Element durch den
m einer Halbkugel ausbreitet, hier als unendlich klein in der Rech-
g vorkommt; so kann doch das Verhältnüß der Strahlenmengen,
he zwey gleich große Elemente auf diese Art ausbreiten, jedes
che seyn, und dasselbe ist mit dem Verhältniß des Glanzes bey-

der Elemente einerley. Diesemnach behält der Buchstab S in den Formeln, woraus die Rechnung geführt werden muß, wenn das Licht von einer leuchtenden Fläche ausgehet, eine völlig übereinstimmige Bedeutung mit derjenigen, die er oben im 10 §. hatte, woselbst das Licht nur betrachtet war, in wofern es von einem leuchtenden Punkt ausgehet.

49. §.

Es sey nun (4. Fig.) AB eine leuchtende Fläche, die ihr Licht auf die Fläche RS wirft, ferner sey Mm ein Element der erleuchteten Fläche RS, dessen Stelle in der Fläche als bekannt angenommen wird. Zuerst kann man fragen:

Wie groß die Erleuchtung sey, welche jedes Element wie Mm von der leuchtenden Fläche AB empfängt?

Hiernächst aber auch:

Wie groß die gesammte Menge Licht sey, welche die leuchtende Fläche AB der Fläche RS zuschickt?

Um die erste Aufgabe aufzulösen, betrachte man ein Element Ll der leuchtenden Fläche AB, und setze die Erleuchtung, welche Mm von Ll empfängt, $= DI$, den Ausflußwinkel $lLM = y$, den Einfallswinkel $LMm = d$, so ist $dI = S. \frac{Ll \sin y \sin d}{ML^2}$. Mit dem Halbmesser $MD = 1$ sey eine Kugelfläche um M beschrieben, und DFE sey das Stück von ihr, welches zwischen den Gränzen der Strahlen Pyramide AMB enthalten ist, welche die Fläche BA auf M wirft, Nn aber das Stück eben der Kugelfläche, was zwischen den Gränzen der Strahlenpyramide enthalten ist, die aus L

auf

gehörige Parallelkreise vorstellen, deren Entfernung von einander unendlich klein ist; so liegt zwischen beyden eine Zone $Mm\,n\,N$ der Kugelfläche, und von allen Punkten dieser Zone fällt das Licht auf Ll unter einerley Einfallswinkel CLM, so wie überall der Ausflußwinkel $= 90°$ ist. Der Flächen-Innhalt des Segments MAN ist $= 2\pi r^2 \, sinv.\, x$, wenn $ALM = x$ gesetzt wird, also die Fläche der Zone $MNnm = 2\pi r^2 \, \partial\alpha \, sin\alpha$; und weil der Einfallswinkel $CLM = 90° - \alpha$ ist, so hat man die Erleuchtung, welche die Zone $MNnm$ nach Bl schickt, $= 2\pi S \, \partial\alpha \, sin\,\alpha \, cos\alpha$. (36. §.) das Integral hievon so genommen, daß es mit α zugleich verschwindet, ist $= \pi S \, sin\,\alpha^2$, und dasselbe drückt die Erleuchtung aus, welche das Segment MAN nach Ll schickt: wird $ALM = \alpha = 90°$ angenommen, so findet man für die völlige Halbkugel die Erleuchtung $= \pi S$.

Weil die Fläche des Kreises $MN = \pi r^2 \, sin\,\alpha^2$ ist, und die Erleuchtung, welche das Segment MAN nach Ll schickt, $= \pi S \, sin\,\alpha^2$, so ist selbige der Grundfläche dieses Segments proportional nicht der Kugelfläche des Segments.

Könnten die Strahlen allen senkrecht auf Ll fallen, so wäre die Erleuchtung, welche jede Zone $Mm\,n\,N$ dahin schickte, $= 2S\pi \, \partial\alpha \, sin\alpha$, und die gesammte vom Segment MAN dahin fallende Erleuchtung wäre $= 2\pi S \, sinv\,\alpha$, mithin wäre sie der Kugelfläche des Segments proportional. Sie ist aber wegen der Schiefe der Einfallswinkel $= \pi S \, sin\,\alpha^2$; und weil man $sin\,\alpha^2 = 1 - cos\alpha^2 = 1 - (1 - sinv.\,\alpha)^2 = 2\,sinv.\,\alpha - sinv\,\alpha^2$ erhält, so ist eben diese Erleuchtung, welche Ll von dem Segment MAN empfängt, $= 2\pi S \, sinv\,\alpha - \pi S \, sinv.\,\alpha^2$. Der positive Theil wäre die Erleuchtung, wenn die Schiefe der Einfallswinkel die Erleuchtung nicht schwächte, und eben die von dieser Ursache herrührende Verminderung ist $= \pi S \, sinv\,\alpha^2$. Dieser negative Theil verschwindet in Vergleichung des positiven, wenn α unendlich klein angenommen wird; so lange dem-

ben, und ich begnüge mich nur einige allgemeine hieher gehörige Anmerkungen beyzufügen.

50. §.

Ein leuchtender Körper, der sein Licht auf ein solches Element, wie *Mm*, wirft, mag eine Gestalt haben, welche er wolle, so kann man doch allemal *M* als die Spitze eines Pyramiden- oder kegelförmigen Körpers betrachten, dessen Seitenflächen, oder in *M* zusammen laufende Seitenlinien den leuchtenden Körper um und um berühren: in dem innern Raum dieses nach *M* zugespitzten Körpers wird alles Licht enthalten seyn, was der leuchtende Körper nach *M* schickt; so wie zwischen den ihn umgebenden in *M* zusammen laufenden Gränzen das Stück der Oberfläche des leuchtenden Körpers enthalten ist, welches allein, mit Ausschließung des übrigen von *M* abgewandten Theils, Licht nach *M* schicken kann. Statt dieser das Element *Mm* erleuchtenden Fläche läßt sich allemal eine andere zwischen den Gränzen desselben zugespitzten Raums enthaltene Fläche annehmen, die bey einerley Glanz mit *AB* das Element *Mm* eben so erleuchten würde: (41. §.) und da würde man wohl am natürlichsten eine solche Fläche zu wählen suchen, worauf sich die Rechnung am leichtesten anwenden ließ, wenn nicht die Gleichung $dI = S\,\frac{\cdot}{\cdot}$ sind schon von selbst darauf leitete, eine Kugelfläche *DFE* dafür anzunehmen, deren Mittelpunkt in *M* liegt, und deren Halbmesser = 1 ist. Wenn nun gleich nicht alle Elemente der Fläche *ASB* einerley glanz hätten; so wird doch zwischen den Gränzen der von jedem Element *Ll* auf *Mm* fallenden Strahlenpyramide ein Element *Nn* der Kugelfläche *DFE* enthalten seyn, welches *Mm* eben so stark, als *Ll* erleuchtet, wenn man voraussetzt, daß *Nn* und *Ll* einerley Glanz haben. (39. §.) Mithin wird auch die gesammte Erleuchtung, welche *Mm* von *AGB* empfängt, eben so groß seyn, als diejenige, welche *Mm* von *DFE* empfangen würde.

Die

Strahlen gegen das Element bestimmt, wenn die Lage der Axe des auffallenden Strahlenkegels gegen das Element bestimmt ist.

Steht diese Axe auf dem erleuchteten Element senkrecht, so hat man den Vortheil, daß alle Strahlen, welche von Puncten des Segments kommen, die im einerley zu Axe MF gehörigen Parallelkreise liegen, unter einerley Winkel Mm fallen. Uebrigens kann man sich das Segment durch dergleichen Parallelkreise, deren Abstand von einander unendlich klein ist, in Zonen eingetheilt vorstellen, so fallen alle Strahlen, die von einerley Zone ausgehen, unter einerley Winkel auf Mm, und man wendet die Fundamentalgleichung $dI = S\,\partial\mu$ $\sin\vartheta$ leicht an, weil durch $\partial\mu$ die Fläche einer solchen unendlich kleinen Zone verstanden werden kann, da dann ϑ den Abstand dieser Zone von ihrem nächsten Pol zu 90° ergänzt. Im 45. §. ist dieser besondere Fall schon vorgekommen, und $I = \pi S \sin\alpha^2$ gefunden worden, wenn α den scheinbaren Halbmesser des Segments aus M gesehen bezeichnet, und S für alle Elemente der leuchtenden Fläche einerley ist. Man kan dieß die **senkrechte Erleuchtung kreisförmig scheinender leuchtender Flächen** nennen.

Wird die Lage der unendlich kleinen Ebene Mm gegen die Axe des auffallenden Strahlenkegels schief angenommen, welches der Fall der **schiefen Erleuchtung kreisförmig scheinender leuchtender Flächen** ist; so ist nicht für jede zwischen zweyen zu dieser Axe gehörigen Parallelkreisen liegende unendlich kleine Zone der Einfallswinkel durchgängig einerley: alsdenn muß die von jeder einzelnen Zone herrührende Erleuchtung, zuförderst besonders gesucht werden, indem man sich diese Zone abermal in unendlich kleine Elemente eingetheilt vorstellt, da dann für jedes einzelne Element die Erleuchtung vermittelst der Gleichung $dI = S\,\partial\mu \sin\vartheta$ gefunden wird. Die Summe dieser Erleuchtungen giebt die von der Zone herrührende Erleuchtung

tung

tung, und wenn man hiernächst aufs neue die Erleuchtungen aller Zonen summirt, so giebt sich die ganze gesuchte Erleuchtung.

52. §.

Meine Absicht ist jetzt nicht, die Fälle genauer zu erörtern, wenn die auffallende Strahlenkegel kein grader Kegel, oder auch der Umfang der leuchtenden Fläche, die ihre Strahlen nach M wirft, nicht kreisförmig ist. nur habe noch folgende allgemeine Maxime beyzufügen, welche mich auf einige hieher gehörige vielleicht nicht überflüßige Anmerkungen leiten wird. Allemal kann man sich eine grade Linie, wie MG durch die Mitte, oder sonst einen bekannten Punct innerhalb der leuchtenden Fläche vorstellen, und sie als die Axe der auffallenden Strahlenpyramide betrachten. Eine Ebene durch diese Axe gelegt schneidet die Pyramiden- oder Kegelfläche, und giebt an M einen Winkel, der als der scheinbare Durchmesser der leuchtenden Fläche in der schneidenden Ebene genommen anzusehen wäre, wenn das Auge in M stünde, und dasjenige Stück einer mit dem Halbmesser $= 1$ aus dem Mittelpunct M beschriebenen Kugelfläche, was innerhalb des Pyramiden- oder kegelförmigen Raums liegt, den die von den äußern scheinbaren Gränzen der leuchtenden Fläche auf M fallenden Strahlen umschließen, ist **das Maaß der scheinbaren Größe, oder Ausdehnung des leuchtenden Körpers aus M gesehen.** Eben diese Kugelfläche, welche das Maaß der scheinbaren Größe der leuchtenden Fläche abgiebt, betrachtet man in allen Fällen statt der leuchtenden Fläche selbst: man nimmt ihre Elemente so stark glänzend an, als die Elemente der leuchtenden Fläche selbst, deren scheinbare Größe jene Elemente der Kugelfläche vorstellen. Auf letztere wendet man die Formul $dI = S\, d\mu \sin d$ an, und alsdenn hängt alles übrige von einer geschickten Integration dieser Formul ab.

53. §.

Gewöhnlich ist nun dieß Maaß der scheinbaren Größe des leuchtenden Körpers keine völlige Halbkugel: indessen kann man sich drey Fälle vorstellen, in welchen es eine völlige Halbkugel werden müßte. Der erste ist der, wenn die leuchtende Fläche die unendlich kleine Ebene *Mm* würklich von allen Seiten umgiebt, so wie das scheinbare Himmelsgewölbe nach allen Seiten über dem Horizont ausgebreitet ist; der zweyte Fall wäre der, wenn die leuchtende Fläche eben mit *Mm* parallel, und nach allen Seiten unendlich weit ausgebreitet, die Ebene *Mm* aber nur um einen endlichen Abstand davon entfernt wäre: der dritte Fall aber, wenn die erleuchtete Ebene *Mm* von der leuchtenden Fläche um einen unendlich kleinen Abstand entfernt wäre, und sie unmittelbar berührte. In allen dreyen Fällen empfieng *Mm* die möglichst größte Erleuchtung, die ihr einerley leuchtende Fläche bey einerley Glanz mittheilen kann: und diese nennt Hr. Lambert **die absolute Erleuchtung.** Ohne schon das Gesetz zu kennen, nach welchen die Erleuchtung von der scheinbaren Größe der leuchtenden Fläche abhängt, ist so viel aus dem bishörigen klar, daß selbige mit der scheinbaren Größe wachsen müße, und so wird es keinen Zweifel leiden, daß nicht in den beyden zuerst erwehnten Fällen die Erleuchtung bey einerley Glanz der leuchtenden Fläche die möglichst größte sey. Was aber insbesondere den dritten Fall betrift, so könnte es zweifelhaft scheinen, weil eine unendlich kleine Ebene, wenn sie die leuchtende Fläche berührt, nur von demjenigen Element, welches sie berührte, Strahlen auffangen würde, von den übrigen aber gar keine, und so schien es, als wenn die Erleuchtung nur unendlich klein seyn könnte. Allein dieß würde nur seine Richtigkeit haben, wenn das erleuchtete Element in endlicher Entfernung die Strahlen von einem einzigen leuchtenden Elemente anfieng. Eigentlich ist die Erleuchtung, welche *Ll* nach *Mm* schickt, $= \frac{S. Ll \sin y. \sin \vartheta}{ML^2}$, und

bey

bey der unmittelbaren Berechnung wären y und $d = 90°$, weil beyde Elemente, wenn sie einander berühren sollen, parallel seyn müßen. Zugleich würde ML unendlich klein, und weil auch Ll eine unendlich kleine Fläche ist, so würde $\frac{S. Ll}{ML^2}$ eine endliche Größe seyn. Bey diesen Schlüßen muß man übrigens noch voraussetzen, daß alle Elemente der leuchtenden Fläche einerley Glanz haben, weil sonst nicht für jedes Element Ll, wenn man auch alle gleich groß annähme, diese absolute Erleuchtung einerley wäre.

54. §.

Die Erleuchtung, welche eine unendlich kleine Ebene empfängt, wenn die leuchtende Fläche in allen Elementen einerley Glanz hat, und ihre scheinbare Größe eine völlige Halbkugel ist, ward im 45. §. $= \pi S$ gefunden: demnach giebt dieser Ausdruck allemal die absolute Erleuchtung, mithin auch diejenige, welche das erleuchtete Element empfangen würde, wenn es den leuchtenden Körper unmittelbar berührte. Mit dieser absoluten Erleuchtung läßt sich jede andere von demselben leuchtenden Körper herrührende Erleuchtung vergleichen, die derselbe der erleuchteten unendlich kleinen Ebene in jeder angenommenen Lage und Entfernung zuschicken würde. Wird die Rechnung auf eine leuchtende Fläche angewendt, deren Glanz man $= 1$ gesetzt hat, so ist ihre absolute Erleuchtung $= \pi$, und mit dieser absoluten Erleuchtung einer Fläche, deren Glanz $= 1$ ist, läßt sich auch jede andere Erleuchtung verleihen, die von einer Fläche kommt, deren Glanz $= S$ ist. Die allgemeine Formul für die Erleuchtung war $I = \int. S\, d\mu \sin d$; (49. §.) wenn also die absolute Erleuchtung einer Fläche, deren Glanz $= 1$ angenommen ist, $= y$ gesetzt wird, so ist $y : I = \pi : \int. S\, d\mu \sin d$; und wenn man auch $y = 1$ annehmen will, so hat man $I = \frac{1}{\pi} \int. S\, d\mu \sin d$.

55. §.

Man hat es häufig als eine Hauptschwürigkeit angesehen, weswegen keine vollständige Theorie von Ausmessung der Stärke des Lichts zu hoffen sey, daß es hier an einem Maas fehle, womit sich die Stärke des Lichts ausmessen lasse; allein Hr. Bouguer erinnert gleich anfangs in seinem Traité d'Optique sur la gradation de la Lumiere, ganz richtig, daß es mit dieser anscheinenden Schwürigkeit nicht mehr zu sagen habe, als bey allen anderen Ausmessungen, selbst in der Geometrie, wo allemal das Maaß als gegeben betrachtet wird, und die Größe einer Linie, einer Fläche, eines körperlichen Raums, nur dadurch bestimmt werden kann, daß man das Verhältniß einer solchen Größe gegen das als bekannt angenommene Maaß zu bestimmen sucht. Wir sind eben so wenig im Stande zu sagen, wie groß eigentlich eine Ruthe, ein Fuß sey? als wir im Stande sind schlechthin zu sagen, wie groß diese oder jene Erleuchtung sey, ohne sie mit einer andern zu vergleichen, die wir als bekannt annehmen, so wie die Länge einer Ruthe, eines Fußes als bekannt angenommen wird. Jede mathematische Wissenschaft sucht nur die Gesetze auf, nach welchen sich Größen unter einander vergleichen lassen; und wie es allemal willkürlich ist, welche Größe man $= 1$ setzen, oder als das Maaß annehmen will, um alle übrige von eben der Art damit zu vergleichen, so ist es auch in der Photometrie willkürlich, welche Erleuchtung, und welche Strahlenmenge man $= 1$ annehmen will. Soll die absolute Erleuchtung einer leuchtende Fläche, deren Glanz als bekannt anzusehen ist, und eben deßwegen $= 1$ gesetzt werden kann, für das Maas oder diejenige Einheit angenommen werden, womit man alle übrige Erleuchtungen vergleichen will, so ist die absolute Erleuchtung jeder andern leuchtenden Fläche $= S$, wie denn auch für sich schon klar ist, daß die absolute Erleuchtung zweyer Flächen von verschiedenen Glanz eben diesem Glanz derselben pro-

por-

portional seyn muß. Bey eben der Voraussetzung wäre nun auch diejenige Strahlenmenge $=1$, die eine Fläche, deren Quadrat-Innhalt $=1^2$ gesetzt ist, auffangen würde, wenn ihre Erleuchtung in allen Elementen eben so groß wäre, als die absolute Erleuchtung derjenigen Fläche, deren Glanz $=1$ gesetzt ist.

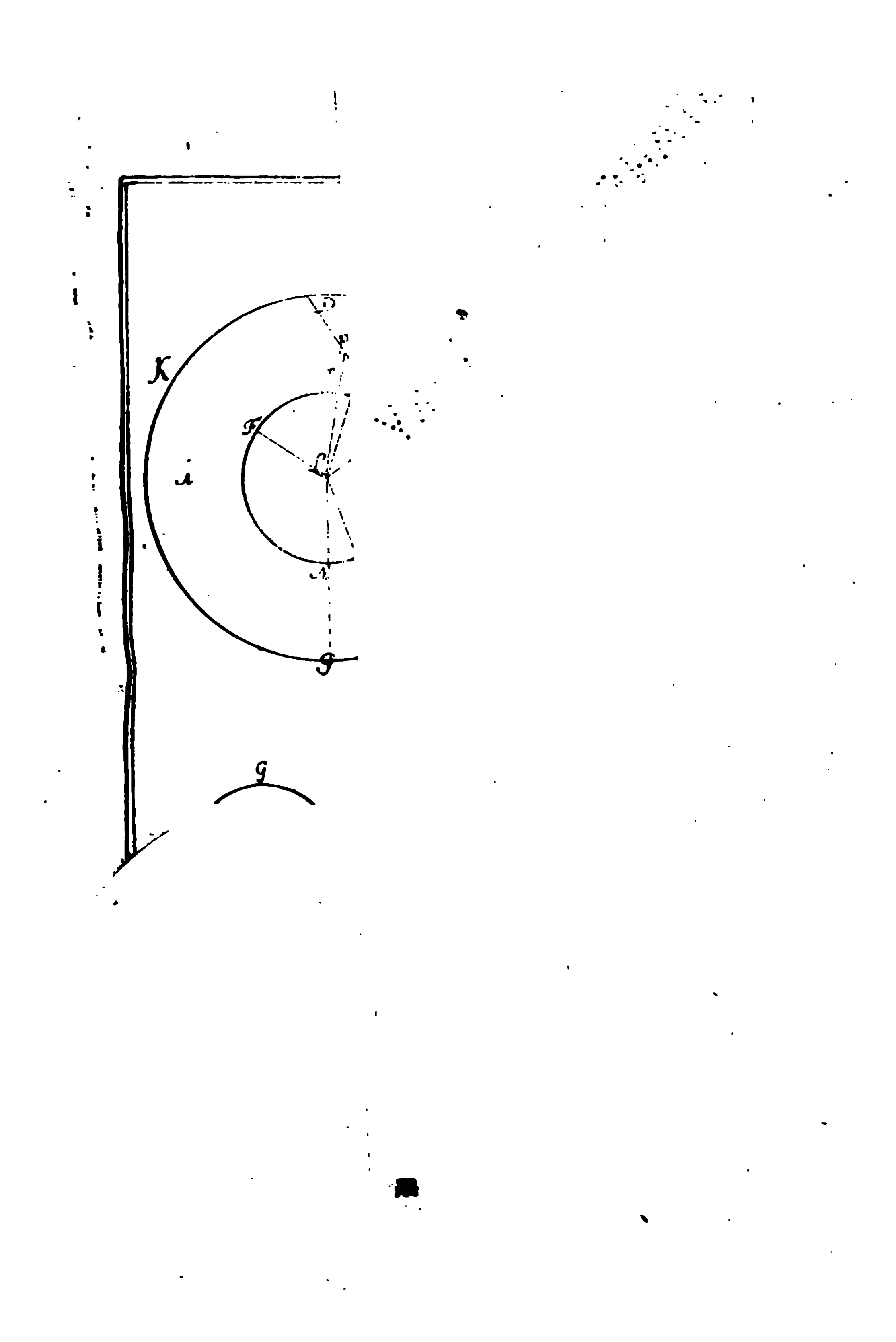
56. §.

Will man aber mit H. **Lambert** für die absolute Erleuchtung den Ausdruck $\pi . S$ behalten, damit die absolute Erleuchtung einer Fläche, deren Glanz $=1$ gesetzt ist, $=\pi$ bleibe, so läßt sich am bequemsten auf folgende Art diejenige Erleuchtung, welche eine unendlich kleine Ebene von einer leuchtenden Kugel, oder jeder andern kreisförmig scheinenden leuchtenden Fläche empfängt, ist im 51. §. der Ausdruck $I = \pi S \sin \alpha^2$ gefunden worden, wenn α den scheinbaren Halbmesser der Kugel aus dem erleuchteten Element gesehen, bezeichnet. Wenn also der Glanz dieser Kugel $=1$ ist, so hat man $I = \pi \sin \alpha^2$, und es wird auch $I=1$, wenn $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{\pi}}$ ist. Es ist aber $\frac{1}{\pi} = 0,318309886 18379$, also $\frac{1}{\sqrt{\pi}} = 0,5641895$, und zu diesem Sinus gehört ein Winkel von $34° 20\frac{3}{4}'$. Diesemnach wär diejenige Erleuchtung $=1$, welche eine leuchtende Kugel einer unendlich kleinen Ebene senkrecht zuschickt, wenn der Kugel scheiubare Durchmesser aus der Ebene gesehen $34° 20\frac{3}{4}'$ beträgt. Ist a die Entfernung des erleuchteten Elements von der Kugel Mittelpunct, und der letztern Halbmesser $=1$, so ist $\sin \alpha = \frac{V}{a}$, und die Erleuchtung $=1$, wenn $\frac{V^2}{a^2} = \frac{1}{\pi}$ ist: $d. 2'$. wenn das erleuchtete Element vom Mittelpunct der Kugel so weit entfernt ist, daß das Quadrat dieser Entfernung zum Quadrat des Halbmessers der leuchtenden Kugel sich verhält, wie

wie die Pheripherie eines Kreises zum Durchmesser, oder wie Fläche eines Kreises zum Quadrat des Halbmessers. Fiele also auf alle Elemente einer Fläche, deren Quadrat-Innhalt $= 1^2$ gesetzt ist, eine eben so große Erleuchtung, so wäre die auffallende Strahlenmenge $= 1$.

57. §.

Die vom 33. §. bis hieher von mir vorgetragene Theorie der Erleuchtung, wenn das Licht von einer leuchtenden Fläche ausgehet, ist zwar in der Sache selbst mit der **Lambertischen** Theorie einerley: indessen hoffe ich doch, daß es der Mühe nicht unwerth gewesen sey, diese an sich schöne Theorie auf so einfache Gründe zurück zu führen, als ich hier versucht habe. So lange man noch nicht Ursache findet, in den optischen Wissenschaften von der ganz einfachen Hypothese abzugehen, **daß sich das Licht von jedem leuchtenden Punkt nach allen Seiten in graden Linien ausbreite;** so lange wird man auch alles, was ich oben in den ersten 10. §§. daraus geschlossen habe, gelten lassen müßen, zumal da es sich durch Versuche, die auf mehr als eine Art angestellet werden können, bestättigen läßt, wie im 12. §. kurz ist bemerket worden. Hat es aber damit seine gute Richtigkeit, so folgen auch die übrigen im 33. und f. §§. vorgetragnen Gründe der Photometrie so leicht und natürlich, daß ich nicht sehe, wie dagegen etwas mit Grunde eingewandt werden kann, es möchte dann der einzige im 24. §. vorkommende Satz noch zweifelhaft scheinen, der soviel ich bisher habe finden können, dem Hrn. **Lambert** eigen ist. Hr. **Lambert** hat indessen die Richtigkeit desselben ebenfalls zur Genüge bestättiget, und meine Absicht erfordert es jetzt nicht nothwendig, daß ich mich auf eine nähere Erörterung dieses Satzes einlasse, weil ich nur einen Versuch machen wollte, wie sich die Gründe der Photometrie aus den einfachsten, und sonst in der Optik ganz bekannten Voraussetzungen herleiten lassen.



Kurze
Betrachtungen
über einige Ursachen des allgemein werdenden Holzmangels in Deutschland,
und
über die Mittel demselben abzuhelfen.

Von
Karl August Scheidt.



portional seyn muß. Bey eben der Voraussetzung wäre nun auch diejenige Strahlenmenge $= 1$, die eine Fläche, deren Quadrat-Innhalt $= 1^2$ gesetzt ist, auffangen würde, wenn ihre Erleuchtung in allen Elementen eben so groß wäre, als die absolute Erleuchtung derjenigen Fläche, deren Glanz $= 1$ gesetzt ist.

56. §.

Will man aber mit H. Lambert für die absolute Erleuchtung den Ausdruck $\pi . S$ behalten, damit die absolute Erleuchtung einer Fläche, deren Glanz $= 1$ gesetzt ist, $= \pi$ bleibe, so läßt sich am bequemsten auf folgende Art diejenige Erleuchtung, welche eine unendlich kleine Ebene von einer leuchtenden Kugel, oder jeder andern kreisförmig scheinenden leuchtenden Fläche empfängt, ist im 51. §. der Ausdruck $I = \pi S \sin \alpha^2$ gefunden worden, wenn α den scheinbaren Halbmesser der Kugel aus dem erleuchteten Element gesehen, bezeichnet. Wenn also der Glanz dieser Kugel $= 1$ ist, so hat man $I = \pi \sin \alpha^2$, und es wird auch $I = 1$, wenn $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{\pi}}$ ist. Es ist aber $\frac{1}{\pi} = 0,318309886183 79$, also $\frac{1}{\sqrt{\pi}} = 0,5641895$, und zu diesem Sinus gehört ein Winkel von $34° \, 20\frac{1}{4}'$. Diesemnach wär diejenige Erleuchtung $= 1$, welche eine leuchtende Kugel einer unendlich kleinen Ebene senkrecht zuschickt, wenn der Kugel scheinbare Durchmesser aus der Ebene gesehen $34° \, 20\frac{1}{4}'$ beträgt. Ist a die Entfernung des erleuchteten Elements von der Kugel Mittelpunct, und der letztern Halbmesser $= 1$, so ist $\sin \alpha = \frac{V}{a}$, und die Erleuchtung $= 1$, wenn $\frac{V^2}{a^2} = \frac{1}{\pi}$ ist: d. i. wenn das erleuchtete Element vom Mittelpunct der Kugel so weit entfernt ist, daß das Quadrat dieser Entfernung zum Quadrat des Halbmessers der leuchtenden Kugel sich verhält, wie

Derjenigen Gegenden, wo noch einiger Vorrath von Holz anzutreffen, sind wenig, und sie haben insgemein solche Lagen, welche entweder keine Gelegenheit zum Flößen haben, oder wo wegen zu großer Entfernung, und unwegsamen Gebürge und Thäler die Fortschaffung des Holzes zu kostbar ist; es ist dahero höchst nöthig, auf Mittel zu denken, dem Holzmangel abzuhelfen, deren bey fleißigen Nachdenken sich eben so viel finden werden, als Ursachen vorhanden sind, aus welchen er entstanden und täglich noch entstehet. Wenn aber Mittel wider denselben angegeben werden sollen, so sind dessen Ursachen aufzusuchen und Mittel gegen Ursachen zu setzen, alsdenn wird dem Holzmangel abgeholfen, wenn ordentlich damit zu Werke gegangen wird, und es nicht blos bey dem gesagten bleibt.

Es fehlet nicht an Schriften von dieser Materie, viele darunter unterrichten uns gründlich, wie wir Holz zuwege bringen sollen. Sie rathen an, neue Wälder anzulegen, und geben die besten Regeln dazu; allein dieses gehet nicht überall an: wie kann man die Wälder und Gehölze anlegen, wo das Land zu Feldfrüchten vor die Menschen so nöthig ist, wo noch dazu auf die Bevölkerung des Landes gedacht wird, wozu man Platz haben muß, oder wo wegen schlechten Grund und Bodens kein Holz wachsen kann.

Soll man die Gewerbe so Holz verbrauchen, eingehen lassen? das hiesse das Kind mit dem Bade ausschütten, und was sollten die Menschen thun, die sich mit solchen Gewerben nähren müßen?

Es müßen andere Mittel aufgesucht und wieder die Ursachen des Holzmangels angewendet werden, ohne weder den Fruchtbau vor die Menschen, noch die Bevölkerung und Gewerbe bey Seite zu setzen. Ich will einige derer bekanntesten Ursachen des eingerissenen Holzmangels anführen und betrachten, die Mittel demsel-

demselben abzuhelfen bey jeder Ursache beybringen, und zeigen, wie der Frucht-Bau, Bevölkerung der Länder und der Gewerbe, so Holz zu allerley Gebrauche nöthig haben, beybehalten werden können.

Ursachen des einreissenden Holzmangels.

I.

Der allzuviele Verbrauch des Holzes überhaupt.

Der allzuviele tägliche Verbrauch des Holzes bey so vielen Geschäften der Menschen, ist die Haupt- und erste Ursache, warum der Holzmangel sich eingestellet hat, und warum er in zukünftigen noch viel größer werden muß. Man macht hiebey insgemein gar keinen Ueberschlag, ob der jährliche Zuwachs an Holze in einem Lande, dem Verbrauche in selbigen angemeßen sey, oder nicht, oder ob so viel zuwachsen könne, als der Verbrauch der Unterthanen haben will.

Das beste Mittel hierwieder ist denselben, so viel möglich seyn, und sich nur immer thun lassen will, durch gute Erspahrungs-Anstalten einzuschränken, und statt, sonderlich des Brennholzes, bey vielen Feuerungen etwas anders zu gebrauchen, wovon in folgenden Artickeln mehr vorkommen wird.

II.

Die Bevölkerung.

Deutschland ist in gegenwärtigen Zeiten stärker angebauet, als vormahls: wie viel neue Städte und Dörfer mögen wohl seit Taciti Zeiten in diesem Lande aufgebauet worden seyn, wo sonst

Wälder gestanden, deren Spuhren noch in der Erde hie und da in Menge, als, ganze Bäume, Aeste, Laub, Stöcke, Wurzeln, Holz-Erde, so jetzt braune oder Holz Steinkohlen genennet werden, liegen. Ich kenne ein ganzes Dorf in hiesiger Gegend, das auf einem dergleichen unterirdischen Reste von einem Walde gebauet ist, der unter meiner Aufsicht untersucht worden.

Die grossen Kriegsheere der Deutschen, und das allemal noch viele Stadt- und Landvolk, wie auch die sich nach und nach vergrößernden Städte und Dörfer beweisen diese Bevölkerung und stärkern Anbau des Landes.

Wie das Volk zugenommen, so hat es sich auch, sonderlich nach der Römer Zeiten mit denen es immer in Krieg verwickelt war, Bequemlichkeit zur Wohnung verschaffen; dieses geschahe oft durch Ausrottung ganzer Wälder und Gebüsche, von deren Holze, Hütten, Häuser, Ställe gebauet wurden, das übrige ward verbrannt, oder sonst verächtlich liegen gelassen, dergleichen sich da zuzutragen pfleget, wo Kolonisten eingeführet werden; Colonia Rauracorum, Colonia Agrippina, Colonia Allobrogum, ꝛc. sind die deutlichsten Beyspiele der alten Zeiten, Bevölkerung und Anbau eines Landes mit Städten und Dörfern ist denen Wäldern und Holz Anwachse allemal gefährlich; denn je mehr Volk, je mehr Platz ist nöthig, je mehr Holz wird verbauet und verbrannt.

Es ist also die Bevölkerung und der Anbau eines Landes mit Städten und Dörfern eine derer grössesten und gewissesten Ursachen, daß in selbigen Holzmangel einreissen muß.

Beydes Bevölkerung und Holzanbau kann in einem Lande nur nach einer gewissen Verhältniß gegen einander statt haben; denn wollte man die Bevölkerung zu hoch treiben, so müßte endlich Man-

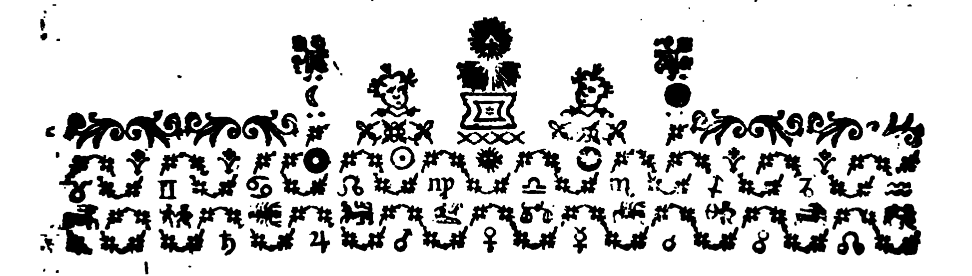
gel

el an Holze entstehen, und wollte man viel Platz zum Anbau neuer Wälder einnehmen, so würde dieses der Bevölkerung des Landes und em ihm nöthigen Feldbaue nachtheilig seyn: Die Bevölkerung aber ist ür einen Staat unstreitig wichtiger, als der Holzanbau; ich darf also in Mittel wider die Bevölkerung, als eine Ursache des sich daher rgebenden Holzmangels angeben, sondern ich muß suchen da, wo as Holz nicht hinlänglich ist, etwas anders beyzubringen, was essen Stelle bey verschiedenen Bedürfnißen vertreten kann, oder asselbe aus andern Ländern herbeyschaffen. Wie aber, wenn der holzmangel allgemein wird, und andere Länder nichts mehr abgeen können, noch wollen? Alsdenn wird man Dr. Bachovs Land er Inquiraner zu Rathe ziehen, statt der hölzernen Schiffe blecherie brauchen und Häuser von Stein, Leim und Erde bauen müßen; Torff, Steinkohlen, Heyde, Rohr, Stroh, Bimsen, Dornen rc. önnen immer von Brennholze leeren Gegend viel Hülfe schaffen; beetzt man die Wege, Strassen, Reine und tief gelegenen Oerter, o kein Getreide noch gutes Gras wachsen kann, mit Ellern und Weyden von allerley Art, so wird man zu brennen genug haben. Das enige Stamm- und Waldholz, so noch hie und da vorhanden ist, uß vor Wagner, Böttger, Schreiner, Drechsler und andere ergleichen Handwerksleute aufgehoben und gespahret werden.

Man macht an vielen Orten eine Art von Backsteinen oder Mauerziegeln aus Leim, Sand und Schäben von Flachs, die an er Luft getröcknet werden, sie thun sonderlich auf dem Lande, o keine Steinbrüche und Ziegelhütten in der Nähe sind, zu Häuern, Schlöthen, Ställen rc. gute und große Dienste, dauern lane, und sind feuerfeste, womit ich selbst nützliche Versuche geacht.

III.





Deutschland hatte in uralten Zeiten keinen Mangel an Holze, überall waren dicke Wälder. Der große hercynische Wald erstreckte sich durch viele deutsche Landschaften, und nahm einen großen Theil davon ein, dessen Ueberbleibsel wir noch am Harz- und Thüringer Walde sehen. Die alten deutschen Völker wohneten in Wäldern und nähreten sich von der Jagd und Viehzucht; sie waren mit Wald und Holze umgeben.

Würden diese Völker sich nicht wundern, wenn sie ihr sonst so holzreiches Vaterland jetzt sehen sollten? eine Fläche Land von vielen Meilen umher würde ihnen kaum hie oder da unter einen einzelnen Baume, oder etlichen Weyden, auf ihren Reisen den nöthigen Schatten bey warmen Tagen geben, da sie sonst von ganzen Wäldern gegen die Strahlen der Sonne gedeckt wurden.

Jetzt siehet es anders in Deutschland aus, in allen Gegenden des deutschen Reichs fängt man an über Holzmangel zu klagen, und die Theurung des Holzes wird allgemein.

Wenn die Ursachen dieses einreissenden Holzmangels nicht aus dem Wege geräumet werden, so muß der Bergbau, dessen Schmelz- und Hütten Wesen, Salz, Vitriol, Alaun, Salpeter, Siedereyen, Glas-Oefen, Färbereyen, Ziegel, Kalk, Gyps, Brandtewein, Brennereyen, große Bräuereyen, Handwerke, so Holz verarbeiten, und dergleichen alles zum Theil aufhören und liegen bleiben, also der Nahrungsstand darunter leiden.

gejaget, da man beydes mit Wind-Oefen noch erhalten könnte, wenn man mehrere Achtung vor sie hätte; der Zug der Luft ist gleicher, als der Wind der Gebläse, welcher bey dem Aufgehen des Balges absetzet.

Daß es angehet, mit Wind-Oefen und Steinkohlen Erz zu schmelzen, zeigen die sogenannten Coupolows in Engelland, worinne alle Arten von Erzten zu gute gemacht werden, so ich selbst mit angesehen.

Die Glashütten mit ihren Oefen gehören noch unter diesen Artikel, sie verwüsten durch ihr großes Feuer und die ihnen nöthige Asche und Potasche eine erstaunende Menge Holz anstatt daß man in Holland und Engelland Glas bey Steinkohlen schmelzet.

Es ist bisher in verschiedenen Gegenden Deutschlandes mehr Glas gemacht worden, als zur Bedürfniß der Einwohner nöthig gewesen, so gar, daß es auch ausser Deutschland verführet werden müssen, welches ist besser? die Deutschen an Holze-Mangel leiden lassen, oder einigen einzelnen Glashütten-Pachtern den Nutzen alleine zu gönnen.

Seitdem Deutschland mit gläsernen Gefäßen überschüttet worden, haben die töpfernen und hölzernen ihren Abschied bekommen, kein Bauer will mehr aus einem irdenen Kruge, oder hölzernen Kanne trinken; diese aber halten doch länger, als die Gläser, und kosten weder Potasche noch so viel Holz zu brennen und zu machen.

Was wäre wohl natürlicher, als überflüßige Glashütten eingehen zu lassen, und mit dem dadurch erspahrten Holze nöthigere Bedürfniße der Menschen zu versorgen; dieses wird ein wahres und zuverläßiges Mittel seyn, dem Holzmangel abzuhelfen.

Es

s giebt durch Glas-Oefen verödete Wälder in Deutschland ge-
ug, wo mann genöthiget worden, die Hütten und Oefen fort zu
zen, oder sie schon eingehen zu lassen, da vielleicht durch andere
te Anstalt das Holz, ohne die Waldung zu verwüsten, hätte
ser genützet werden können.

Glashütten haben allenfalls nur in unwegsamen Gebürgen
d Wäldern statt, wo weder ordentliche Straßen sind, noch Ka-
le zum Flößen gemacht werden können.

Vieleich könnten noch andere ähnliche Fabriquen, wobey der
Holzverbrauch ins Große gehet, eher, als das Holz entbehret und
her andere Handlungs- und Nahrungsgeschäfte eingeführet wer-
n, welche entweder gar kein Holz, oder dessen doch sehr wenig
uchten; was nützt es dem mitlern und gemeinen Manne, wenn
aus Gläsern trinken und auf Porcelain essen kann, dabey aber
s Ende im Winter frieren muß?

VI.

Ziegel-Kalk- und Gyps-Brennereyen.

Die Ziegel-Kalk und Gyps-Brennereyen verbrauchen viel
lz, es kann sie aber die menschliche Bedürfniß nicht leicht ent-
ren, dahero wird es bey diesen Gewerben auf geschickte Er-
ung und Einrichtung der dazu nöthigen Oefen ankommen, die
niger Holz zur Feuerung brauchen, und eben das leisten, was
geschickte mit viel Holze nicht thun können, wobey auf die rechte
d gute Regierung des Feuers währenden Brennens viel ankömmt,
 nicht Holz dabey vergeblich verbrannt werde; auch ist hiezu eben
t allezeit pures Holz nöthig, sondern es lassen sich auch aller-
Turff-Arten, Steinkohlen, Farrenkraut aus denen Wäldern

Wälder gestanden, deren Spuhren noch in der Erde hie und da in Menge, als, ganze Bäume, Aeste, Laub, Stöcke, Wurzeln, Holz-Erde, so jetzt braune oder Holz Steinkohlen genennet worden, liegen. Ich kenne ein ganzes Dorf in hiesiger Gegend, das auf einem dergleichen unterirdischen Reste von einem Walde erbauet ist, der unter meiner Aufsicht untersucht worden.

Die großen Kriegsheere der Deutschen, und das allemal noch viele Stadt- und Landvolk, wie auch die sich nach und nach vergrößernden Städte und Dörfer beweisen diese Bevölkerung und stärkern Anbau des Landes.

Wie das Volk zugenommen, so hat es sich auch, sonderlich nach der Römer Zeiten mit denen es immer in Krieg verwickelt war, Bequemlichkeit zur Wohnung verschaffen; dieses geschahe oft durch Ausrottung ganzer Wälder und Gebüsche, von deren Holze, Hütten, Häuser, Ställe gebauet wurden, das übrige ward verbrannt, oder sonst verächtlich liegen gelassen, dergleichen sich da zuzutragen pfleget, wo Kolonisten eingeführet werden; Colonia Rauracorum, Colonia Agrippina, Colonia Allobrogum, xc. sind die deutlichsten Beyspiele der alten Zeiten, Bevölkerung und Anbau eines Landes mit Städten und Dörfern ist denen Wäldern und Holz Anwachse allemal gefährlich; denn je mehr Volk, je mehr Platz ist nöthig, je mehr Holz wird verbauet und verbrannt.

Es ist also die Bevölkerung und der Anbau eines Landes mit Städten und Dörfern eine derer grössesten und gewissesten Ursachen, daß in selbigen Holzmangel einreissen muß.

Beydes Bevölkerung und Holzanbau kann in einem Lande nur nach einer gewissen Verhältniß gegen einander statt haben; denn wollte man die Bevölkerung zu hoch treiben, so müßte endlich Man-

Die Schwierigkeiten, so sonderlich von denenjenigen Gemein- wieder diesen Anschlag gemacht zu werden pflegen, die nahe an Wäldern wohnen, und mit dem Holzlesen berechtiget sind, welches er vor die Forst- und Wald- Wirthschaft nicht viel taugt, sind r bekannt; ich sollte aber meynen, sie wären an vielen Orten durch umpfliche Vorstellungen eines in die Augen leuchtenden bessern tzens vor die Wald- und Forst- Berechtigten sowohl, als vor zu heben, und eben diese Gemeinden durch eine genugsame Ab- be dergleichen Lese- Holzes, so von gewissen dazu bestimmten ar- n Leuten unter Aufsicht eines Forst- Knechtes um einen geringen in zusammen getragen würde, zu besänftigen, wo vor sie weiter , als diese geringen Kosten zu bezahlen hätten, so sie mit an- er nützlichen Arbeit in ihrem Hauswesen, oder im Felde verdie- n könnten. Sollten dieses nicht Mittel seyn, einen sehr beträcht- hen unnöthigen Holzaufwand entgegen zu gehen? sollte es nicht glich seyn, eine so gewisse Menge unnöthiger Back- Oefen und schädliche Holzlesen, wie es bisher in Wäldern üblich gewesen, zuschaffen.

VIII.

Die alten grossen Stuben- Oefen.

Die alten grossen Stuben- Oefen, so noch in deutschen ten und Dörfern vorhanden sind, kosten viel Holz, und müs- mit unter die Ursachen des einreissenden Holzmangels gerechnet n. Es ist zwar hie und da darauf gedacht worden, derglei- chte grosse Oefen abzuschaffen, und kleinere davor einzuführen, weniger Holz kosten; allein seitdem diese in Gebrauch gekom- ist die Verwüstung des Holzes erst recht angegangen, denn it man angefangen in jede Schlaf- oder andere Kammer ein

Oefgen zu setzen, da sich vorher die Hausgenossen zusammen Win-
terszeit mit einem einzigen großen Ofen in der Wohnstube des Hau-
ses beholfen. Man hat nicht bedacht, daß viel Oefen mehr Holz
nöthig haben, als ein einziger, obgleich großer Ofen.

Die holzfressende Bequemlichkeit also, da bey einer mit-
mäßigen Familie fast jede einzelne Person im Winter eine geheitzte
Stube oder Kammer vor sich haben will, verwüstet wiederum das
Holz, was durch Abschaffung der großen Oefen erspahret wird,
und noch überdieß eine greuliche Menge dazu, die vorher nicht ein-
mal nöthig war.

Hier könnte mir eingewendet werden, es wäre der menschli-
chen Gesundheit zuträglicher, wenn nicht so viel Leute in einer einzi-
gen Stube beysammen, sondern in mehrern vertheilet wären, denn
die Ausdünstungen so vieler Leute verderbten die Luft in der Stube.
Diesem Einwurfe kann ich nicht gänzlich widersprechen, so lange
keine Mittel dagegen angewendet werden, es finden sich aber der-
gar leicht: man setze in die Stuben, wo viel Leute Winterszeit
beysammen seyn sollen, kleinere Oefen, durch welche in ihren Ecken
töpferne, blecherne, oder gegossene eiserne wohl auf einander gekit-
tete Röhren, von unten nach oben zu durch die Ofendecke ausgehen,
so wird die am Fußboden der Stube allezeit dicke und kühle Luft
in die erwärmten Röhren ziehen, und oben erwärmt und verdünnt
wieder heraus kommen, welches einen beständig sanften Umlauf der
Stubenluft verschaffen wird; ein brennendes Licht, so man erst an
die unterste, hernach an die oberste Oeffnung dieser Röhren hält,
wird diese Wahrheit bestätigen.

Ferner heitze man dergleichen Stuben nicht zu stark, welches
mit einem kleinen Ofen eher, als mit einem großen geschehen kann,
und bringe oben an der Stuben-Decke, oder über denen Fenstern,
Luft-

Luftlöcher an, die auf und zugemacht werden können, so wird sich niemand vor schädlicher Stubenluft zu fürchten haben.

Ehe ich zu einem andern Artikel fortschreite, kann ich mich nicht entbehren, in Ansehung der vielen neuen künstlichen Stuben-Oefen etwas zu erwehnen: was helfen doch alle solche Künsteleyen, so mit diesen Oefen vorgenommen werden, wenn das Hauptwerk nicht besorget wird, worauf es ankommt, daß man eine warme Stube erhält, ohne viel Holz zu verbrennen. Die meisten Leute denken, sonderlich der gemeine Mann sein Ofen sey daran schuld, daß er keine warme Stube bekommen, er lässet sich einen künstlichern setzen, der hernach eben so wenig Dienste, wie der erste thut. Der Erfinder des neuen Ofens so wohl als er, wissen immer nicht, wo der Fehler steckt; ich will es ihnen kurz sagen: der Fehler liegt darinne, daß gemeiniglich eher an die Verbesserung der Oefen, als an die Verwahrung der Stuben gegen die zu stark eindringende Luft gedacht wird. Hierüber kann ich nichts nützlicheres sagen, als: verwahret eure Thüren und Fenster der einzuheitzenden Stuben vor der allzustark eindringenden Luft im Winter, und setzet einen Ofen, in welchem das Feuer gut brennet, ob er gleich nicht groß ist, so werdet ihr ohne vieles Holz und Mühe eine gute warme Stube haben, welches ebenfalls ein großes zur Erspahrung des Holzes beytragen wird.

Wenn aber das Feuer in einem Ofen gut brennen, und derselbe die Stube recht erwärmen soll, so braucht es weiter nichts, als einer aus dem Ofen durch die Stubenwand in den Schorstein gehenden Röhre a. Fig. 1. 2. 3. welche von Zeit zu Zeit rein gehalten und gefeget werden muß; den Feuerbock aber setze man ungefähr 6. oder 8. Zoll von der Ofenlochs-Thür quer in den Ofen, wie bey b. Fig. 1. 2. 3. lege das Holz auf selbigen dergestalt, daß

es

es hinten im Ofen mit ⅔. seiner Länge aufliege, stecke ein paar Spähne, oder eine Hand voll Kohlen unter den Feuerbock, wo das Holz hohl lieget, zünde sie an, mache das Ofenloch mit der vorhengenden eisernen Thür zu, und das kleine Quer-Thürgen, so in jener ganz unten an der Grundfläche des Ofenlochs angebracht seyn muß, auf, so wird der Zweck auch ohne einen von andern gerühmten Rost erhalten werden, nur ist zu merken, daß der innere Bau des Ofens so eingerichtet seyn muß, daß Rauch und Flamme entweder hinten an der Stirne des Ofens über sich durch ein Loch in einen Aufsatz nach der Rauchröhre ziehen kann, wie bey c. Figur 3. oder ein horizontaler Scheid d. Fig. 1. 2. in den Ofen gemacht werde, durch dessen Loch c. Rauch und Flamme über den Scheid in die Höhe nach der Rauchröhre a ziehen möge, wie die punktirten Linien anzeigen.

Daß das Feuer insgemein hinten im Ofen angemacht wird, ist ein Fehler, den man in denen herausgekommenen Schriften von dieser Materie noch nicht verbessert, sondern noch immer bey denen Ofen-Zeichnungen beybehalten hat; denn der Ofen wird dadurch nur hinten an der Stirne erwärmet, und gegen das Ofenloch zu wird er kaum laulich, ja das Feuer, weil es vom Zuge der Luft die durch das Ofenloch eindringet, zu weit entfernet ist, brennet nicht gut, und wärmet den Ofen nicht überall gleich, bringet man es aber dem Zuge der eindringenden Luft näher, so wird es stärker angeblasen, und würket besser in den ganzen Ofen; wenn die Rauchröhre rein gehalten wird, darf man gar nicht fürchten, daß Hitze und Feuer zum Ofenloche heraus schlagen werde, sondern der Luftzug treibet beydes nebstdem Rauche durch den ganzen Ofen nach der Rauchröhre.

IX.

Die Wald-Dörfer und Wald-Häuser.

Die in denen Wäldern wohnenden Leute haben viele Schuld dem einreissenden Holzmangel: sie werfen ganze Scheiter und löcke auf einmal in ihre Riesen von Kachel-Oefen, und hören s ganze Jahr hindurch damit nicht auf; das Feuer muß darinne, e in dem größesten Bräu-Ofen brennen, und die Leute braten 's in solcher Stubenwärme, auch wohl gar am Ofen bey lebendi- n Leibe, welches ihrer Gesundheit höchst schädlich seyn muß.

Wider diese Verwüstung des Holzes ist kein besseres Mittel s diese Leute anzuhalten, daß sie kleinere Oefen und Ofenlöcher achen lassen, in welche sie weder so großes noch so vieles Holz f einmal bringen können, und ihnen begreiflich zu machen, daß ihre Stuben, Fenster und Thüren verwahren müssen, wenn sie e warme Stube haben wollen.

X.

Die Viehzucht und Viehmästung.

Man sollte nicht glauben, was vor eine greuliche Menge olz, so wohl bey großen, als kleinen Wirthschaften wegen der armen Fütterung vor das Vieh, sonderlich im Herbst, Winter nd Frühjahre vergeblich, und also die meiste Zeit im Jahre ver- annt wird, und was dieser Holzverbrauch in einem ganzen Lande ihrlich betragen müße; fast alles Futter wird mit heißen Wasser brühet, auch wohl gar zum Theil gekocht, und das Vieh mit armen Wasser, das wieder laulich werden muß, getränket; die Wirthschaftsleute denken dabey, sie thäten ihrem Viehe damit noch

so viel zu gute, da doch die in dem Futter befindlichen kräftigen Salze durch das Kochen und Brühen theils verrauchen, was aber von selbigen ja noch im Futter hangen bleibt, und vom Viehe genossen wird, demselben durch das warme Sauffen aufgelöst wiederum mit dem häufigen Urin aus dem Leibe gehet, ehe es sollte, und ehe es dem Fleische seine erhaltende Kraft mitgetheilet.

Man frage nur einen verständigen Metzger, wie das Fleisch [illegible] Fette von kalt gefütterten und geträncktem Viehe beschaffen, so [illegible] er sagen: das Fleisch, Fette, Speck vom erstern sey viel fester [illegible] derber, als vom letztern, und halte sich auch länger in der Haushaltung. Wer giebt dem Wildpreth warmes Futter und Getränk [illegible] lebt es bey seiner kalten Kost und Trank nicht länger unter freyem Himmel, als unser in warmen Ställen durch warme Kost [illegible] Trank verzärteltes Vieh? ich habe die Erfahrung von dem, was [illegible] hier sage, mehr als einmal richtig befunden, und kann zuversichtlich allen Wirthschaftern zurufen: gewöhnet euer Vieh von Jugend auf zu kalter Kost und Trank, und reisset die großen Wirthschafts-Oefen nieder, so werdet ihr munteres, gesundes und gedeyhliches Vieh haben, und eine große Menge Holz erspahren, die ihr jetzt vergeblich verbrennet.

XI.

Die allzuhohen Zimmer und Stuben.

Wir Deutschen haben es denen Völkern nachgemacht, die entweder unter einer wärmern und gemäßigtern, oder einer sehr feuchten Himmelsgegend wohnen, wo hohe Zimmer und Kammern in selbigen aber auch Kamine Statt finden; bey uns Deutschen ist es anders, unsere Himmelsgegend ist im Winter kälter, wir müßen warme Stuben haben, wenn wir nicht mißig gehen und erfrieren wollen.

Hohe

Die Schwierigkeiten, so sonderlich von denenjenigen Gemeinden wieder diesen Anschlag gemacht zu werden pflegen, die nahe an Wäldern wohnen, und mit dem Holzlesen berechtiget sind, welches aber vor die Forst- und Wald-Wirthschaft nicht viel taugt, sind mir bekannt; ich sollte aber meynen, sie wären an vielen Orten durch glimpfliche Vorstellungen eines in die Augen leuchtenden bessern Nutzens vor die Wald- und Forst-Berechtigten sowohl, als vor zu heben, und eben diese Gemeinden durch eine genugsame Abgabe dergleichen Lese-Holzes, so von gewissen dazu bestimmten armen Leuten unter Aufsicht eines Forst-Knechtes um einen geringen Lohn zusammen getragen würde, zu besänftigen, wo vor sie weiter nichts, als diese geringen Kosten zu bezahlen hätten, so sie mit anderer nützlichen Arbeit in ihrem Hauswesen, oder im Felde verdienen können. Sollten dieses nicht Mittel seyn, einen sehr beträchtlichen unnöthigen Holzaufwand entgegen zu gehen? sollte es nicht möglich seyn, eine so gewisse Menge unnöthiger Back-Oefen und das schädliche Holzlesen, wie es bisher in Wäldern üblich gewesen, abzuschaffen.

VIII.

Die alten großen Stuben-Oefen.

Die alten großen Stuben-Oefen, so noch in deutschen Städten und Dörfern vorhanden sind, kosten viel Holz, und müssen mit unter die Ursachen des einreissenden Holzmangels gerechnet werden. Es ist zwar hie und da darauf gedacht worden, dergleichen alte große Oefen abzuschaffen, und kleinere davor einzuführen, die weniger Holz kosten; allein seitdem diese in Gebrauch gekommen, ist die Verwüstung des Holzes erst recht angegangen, denn da hat man angefangen in jede Schlaf- oder andere Kammer ein

stehen müssen? würde man diese Anstalt nicht als ein wahres Mittel dem einreissenden Holzmangel entgegen stellen können.

Ich habe selbst in meiner Wohnung den Versuch gemacht, bey einem auf dem Koch-Herde umschloßenen Feuer kochen zu lassen, und gefunden, daß alles eher bey viel weniger Holze ins Kochen gekommen, als vorher bey viel mehrern Holze und offenem Feuer.

Die Köche und Köchinnen, so bey offenen Feuer gewohnt sind, viel Holz anzulegen, werden bey umschloßenen gezwungen, dessen wenig zu gebrauchen, wenn ihnen nicht alle Töpfe und Gefäße, so sie auf dem Herde am Feuer stehen haben, überlaufen sollen, welches auch die Ursache ist, warum sie gern bey ihrem einmal gewohnten offenen Herdfeuer bleiben; man muß sie nur so lange anhalten, weniger Holz auf einmal anzulegen, bis sie der Sache gewohnt sind, und gelernt haben, wie viel auf einmal anzulegen ist.

Es ist nicht zu förchten, daß die Speisen räuchrig schmecken, so in einem solchen Herde an umschloßenen Feuer stehen: denn aller Dampf und Rauch ziehet, weil das Feuer in einem solchen Herde gut brennet, in die Höhe durch die Löcher in der Decke des Herdes heraus.

Endlich ist man bey dergleichen umschloßenen Küchen- und Herd-Feuer weniger Feuersgefahr, als sonst bey offenen unterworfen, weil nicht so viel Funken umher und in den Schlot fliegen, und sich daselbst anhängen können; inwendig in dem Herde setzt sich kein Ruß an, und wenn die Decke mit denen Kochlöchern von Eisen gegossen wird, hat man bey trocknen Holze, wovon im brennen keine Kohlen abspringen, nicht einmal nöthig die Kochgefäße mit Stürzen zu bedecken.

Weil

Weil auch Kohlen und Asche in solchen Herden nicht frey liegen, so sind die Küchen am Fußboden reinliches: damit aber der Bau eines solchen umschloßenen Herdes desto deutlicher werde, so hoffe ich denen Liebhabern der Holzerspahrung und häuslichen Wirthschaft keinen unnützen Dienst zu thun, wenn ich ihnen eine Anlage zu einen umschloßenen Küchen-Herde mittheile, und solche nebst einer Beschreibung und Riße im Anhange dieses Aufsatzes beyfüge.

Wenn das Kochen bey Privatpersonen des Mittags und Abends geschehen ist, kann in einem solchen umschloßenen Herde zu Herbstzeit Obst getreuget, und sonst allerley gebacken werden, nachdem Asche und Kohlen heraus genommen, und der Herd gefeget worden: man darf die Löcher mit ihren Vorsetz-Blechen nur zumachen, so bleibt nach meiner Erfahrung, der Herd inwendig zu diesen Behülfe lange Zeit heiß und warm genug, ja er wird von einer Mahlzeit zur andern nicht kalt.

Wollte man in großen Herrschaftlichen-Kloster-Waysenhaus und andern dergleichen Küchen die Anstalt einer Probe würdigen, so wird die Wahrheit dessen, was ich gesagt, sich deutlicher zeigen; nur dieses bitte ich, sich durch nichts bedeutende und ungegründete Einwendungen, derer Köche und Köchinnen nicht abwendig machen zu lassen, sondern ihr Vorgeben wohl zu untersuchen, und zu überlegen, da sich denn bald zeigen wird, wie weit sie Recht oder Unrecht haben.

XIII.

Das Thee- und Caffee-Trinken.

Seitdem das Thee- und Caffee-Trinken so gar in manchen Gegenden Deutschlandes unter die gemeinen Leute gekommen,

und zum allgemeinen Getränke geworden, so gehet das Feuer zwischen denen Mahlzeiten in denen Küchen gar nicht mehr aus, und die Holzversplitterung, so damit geschiehet, ist offenbar, was aber dem gemeinen Manne einmal schmeckt, davon ist er nicht leicht abzubringen, das Handlungswesen würde auch darunter leiden, wenn es ihm untersagt würde, und wird es ihm nicht untersagt, so leidet der Brau- Urbar darunter; es ist also schwer wider diesen Mißbrauch des Holzes ein Mittel zu finden, so lange die Menschen nicht begreiffen wollen, daß vieles warmes Getränke der Gesundheit nachtheilig sey, die Natur des menschlichen Körpers nur weichlich mache und dieselbe verzärtle.

XIV.

Die bösen Wege und Straßen.

Es ist zwar in verschiedenen Gegenden Deutschlandes rühmlich auf die Verbesserung der Straßen mit Kieß und Steinen gedacht worden; es ist zu wünschen, daß diese Verbesserung weiter ausgebreitet werde; gleichwohl aber ist nicht zu leugnen, daß bisher zu Ausbesserung der Straßen in vielen Gegenden, wo etwas Holz stehet, dasselbe noch die Stunde hauffenweise in die Wege und Strassen niedriger Gefielde geworfen, und nur etwas Erde drauf geschüttet werde; obgleich Steine und Kiesel genug in der Nähe vorhanden sind, dergleichen Verbesserung mehr eine Verschlimmerung genennet zu werden verdienet, wenn man betrachtet, daß, wenn das Holz mit denen Wagenrädern durchfahren, Pferde und Wagen auf solchen Wegen vielmal verunglücken.

Wo keine Steine und Kiesel gleich am Tage in der Nähe liegen, da darf nur etliche Fuß tief eingeschlagen und unter der Dammerde hie und da an denen Straffen selbst nachgesucht werden, so

finden

en sich öfters Steine, Kiesel und Sand genug zum Straßen-
, wovon bey denen in Deutschland und Frankreich erhöheten
aßen Beyspiele genug vorhanden sind. Niemand wird zweifeln,
die Verbesserung der Wege und Straßen mit Steinen, Kiesel
Sand vor ein Mittel angesehen werden könne, das Holz gegen
en einreissenden Mangel zu erspahren.

XV.

Die reissenden Flüße.

Weil es bey reissenden Flüßen hauptsächlich darauf ankommt,
ß man deren Strohmstreich, so das eine, oder das andere Ufer
selben anfüllet, und auswaschet, durch recht und geschickt ange-
e Packwerke ablenke, so hat man freylich seit uralten Zeiten
lz dazu gebraucht, es könnte auch denen Einwohnern solcher
üße dergleichen Vornehmen leicht verziehen werden, wenn sie ihre
den Ufer mit genugsamen Weyden- und Ellern-Holze bepflanz-
, das sie zu solchen Wasserbau brauchen und zwischen die Ver-
nungen Stein-Schutt, der vielmal in der Nähe ist, einstürzen
nten, so aber werden oft viele hundert ja tausend Schock Fä-
nen Baum und Knüttel-Holz aus denen Wäldern zu dergleichen
asserbaue angewendet, und alle Zwischenräume der Verzäunun-
damit ausgefüllet, welche Bau-Art eine erschröckliche Holzver-
stung in dergleichen Gegenden anrichtet. Hierwider ist das beste
ittel, daß man denen Feindseligkeiten des Strohm-Striches bey
iten vorkomme, und nicht erst den Schaden und Einbruch des
ers zu groß werden lasse, auch sich dabey des Stein-Schuttes
d Kiesels mehr, als bisher bediene, worüber Herr Silberschlags
eisschrift vom Wasserbau an Ströhmen, so zu Leipzig bey Wend-
n 1756. in 8. gedruckt worden, mit vielen Nutzen nachzulesen
n wird.

XVI.

XVI.

Die Feuersbrünste.

Die vielen und grossen Feuersbrünste, wodurch ganze Städ[te] und Dörfer in die Asche geleget werden gehören unter die Ursach[en] des einreissenden Holzmangels, weil die verunglückten Oerter meiste[n]theils wieder mit Holz aufgebauet werden, oder wozu doch, wen[n] ja die Mauren von Stein oder Leimen gemacht werden, Balken, Sparren, Pfaden, Latten, Bretterwerk und dergleichen von neu[em] nöthig ist; oft müßen ganze Wälder hiezu auf einmal herhalten [und] umgehauen werden. Gegen diese Holzverwüstung ist kein sicherer [und] zuverläßiger Mittel, als man richte an solchen abgebrannten Or[ten] feuerfeste Gebäude von Steinen oder Leimen wieder auf, und [spare] dabey das Holz von allerley Art, so gut man kan, und es sich [thun] lassen will.

Ich kenne ein Land, wo vor vielen Jahren wegen der [...] öftern darinne entstandenen Feuersbrünste alle alte Dächer, deren Holzwerk noch stark genug war, eben sowohl mit Dach-Ziegeln, als der neuen Gebäude ihre beleget werden müßten, man war der Feuers-Gefahr hernach weniger unterworfen, und hatte nicht mehr so viel Schindel und Bauholz nöthig.

Daß es möglich sey, Gebäude von puren Steinen zu bauen, hat der Graf d'Espie in einem kleinen Aufsatze gezeiget, welcher ins Deutsche übersetzt, unter den Titel: Abhandlung von unverbrennlichen gebäuden, von Michael Macklot verlegt worden, und zu Frankfurt am Mayn, und in Leipzig 3. Bogen stark in 8vo mit zwey Kupfertafeln zu haben gewesen.

VXII.

XVII.

Die Stürme.

Starke Stürme und Winde legen bisweilen das Stamm-
n denen Wäldern Strichweise in großer Menge darnieder, wo-
erfahrne Forstbediente Beyspiele genug anzuführen wissen; und
hmals selbst ein Augenzeuge gewesen.

Wieder dieses Uebel, woraus in einer Gegend, die es betrift,
der Zeit großer Holzmangel entstehen kann, ist kein anderes Mit-
als den Wald nach derjenigen Seite wohl geschloßen, zu halten,
die stärkesten Stürme herzuwehen pflegen, und sonderlich die
arzen Hölzer daselbst, wo es anders der Erdboden zu lößt, mit
flanzung genugsamen Buch-Holzes, als Eichen, Buchen, Bir-
c. gleichsam zu verpfählen, woran sich die Stürme und starken
nde brechen, welches und noch mehrers ich verständigen und klu-
forstgerechten Leuten billig überlaße.

XVIII.

Der Aufkauf des Holzes von Ausländern.

Hätten die Teutschen Ueberfluß an Holze, so wäre ihnen der
theil zu gönnen, dasselbe an die Ausländer mit guten Nutzen zu
ufen; da aber jetzt an allen Orten über Holzmangel geklagt wird,
an der bißherige Holzverkauf an die Fremden viel Schuld hat;
t kein beßer Mittel dagegen, als diesen Holz-Handel zu unter-
n, sonst dürften diejenigen, denen dieser Handel am meisten ein-
gen, am Ende frieren müßen, weil sie mit dem davor erhaltenen
e sich nicht allezeit eine warme Stube zu schaffen im Stande
werden; denn das Holz fängt in manchen Gegenden an, so rar zu
en, daß auch selbes vor vieles Geld kaum mehr zu haben ist. Man

muß bey dergleichen Dingen nicht bloß auf den gegenwärtigen Nutzen
sehen, die Nachkommen haben auch Holz nöthig, und wollen wir bey
ihnen vor gute Haußhalter gehalten werden, so müßen wir auch auf
sie bedacht seyn, und die Ausländer ihre Häußer und Schiffe von
Holze aus solchen Ländern bauen laßen, die einen Ueberfluß daran
haben.

XIX.

Die noch mangelnden ächten Grundsätze einer pfleglichen Forst-Wirthschaft.

Bey diesen Artickel thut sich ein zu Weitesfeld auf, als daß
ich es mit kurzen Betrachtungen übersehen könnte, welche ich mir in
dieser Schrift zum Gesetze gemacht; er verdienet eine eigene Abhand-
lung, in welcher die dahin einschlagenden Dinge nach ächten Grund-
sätzen untersucht, und hierauf Regeln fest gesetzt werden müßen, nach
welchen alle Arten von Holz in denen Wäldern wohl und pfleglich
gehalten werden könnten, daß sie ihren Eigenthümern, den gehörigen
Nutzen geben, und nicht verwüstet werden. Ich will hier nur zwey
Hauptfehler berühren, wodurch eine Waldung verwüstet werden
kann; entweder wenn zu verschwenderisch mit denen Schlägen umge-
gangen, und zu viel Holz auf einmal abgetrieben wird, oder wenn
man das schlagbare Holz zu lange stehen und überständig werden
läßet; beyde Fehler können aus Geitz nach Gelde entstehen; der eine,
auf einmal viel Einnahme zu machen, der andere, auf Theurung
zu warten, wozu noch die Unwissenheit der Waldwirthschaft das
ihrige beytragen kann.

Daß ein Wald zu stark und auf verschiedene unrechte Weise
angegriffen werden könne, daran wird niemand zweifeln; denn das
neue Holz wächset nicht so geschwind wieder auf, als das alte umge-
schla-

Weil auch Kohlen und Asche in solchen Herden nicht frey liegen, so sind die Küchen am Fußboden reinliches: damit aber der Bau eines solchen umschloßenen Herdes desto deutlicher werde, so hoffe ich denen Liebhabern der Holzerspahrung und häuslichen Wirthschaft keinen unnützen Dienst zu thun, wenn ich ihnen eine Anlage zu einen umschloßenen Küchen-Herde mittheile, und solche nebst einer Beschreibung und Riße im Anhange dieses Aufsatzes beyfüge.

Wenn das Kochen bey Privatpersonen des Mittags und Abends geschehen ist, kann in einem solchen umschloßenen Herde zu Herbstzeit Obst getreuget, und sonst allerley gebacken werden, nachdem Asche und Kohlen heraus genommen, und der Herd gefeget worden: man darf die Löcher mit ihren Vorsetz-Blechen nur zumachen, so bleibt nach meiner Erfahrung, der Herd inwendig zu diesen Behülfe lange Zeit heiß und warm genug, ja er wird von einer Mahlzeit zur andern nicht kalt.

Wollte man in großen Herrschaftlichen-Kloster-Waysenhaus und andern dergleichen Küchen die Anstalt einer Probe würdigen, so wird die Wahrheit dessen, was ich gesagt, sich deutlicher zeigen; nur dieses bitte ich, sich durch nichts bedeutende und ungegründete Einwendungen, derer Köche und Köchinnen nicht abwendig machen zu lassen, sondern ihr Vorgeben wohl zu untersuchen, und zu überlegen, da sich denn bald zeigen wird, wie weit sie Recht oder Unrecht haben.

XIII.

Das Thee- und Caffee-Trinken.

Seitdem das Thee- und Caffee-Trinken so gar in manchen Gegenden Deutschlandes unter die gemeinen Leute gekommen,

Anhang.

Ich habe im XII. Artikel dieser Betrachtungen die Beschrei-
bung eines Kochherdes versprochen, auf welchen ein umschloßenes Feu-
brennen, und beßere Wirkung gegen die Kochgefäße thun kann, als
ein ganz frey brennendes. Hier halte ich mein Versprechen, und wer-
de hauptsächlich zweyerley dergleichen Herde beschreiben, und ihre Zeich-
nung mittheilen: der erste soll ein bloßer Kochherd, und der andere
ein Koch-und Bratherd zugleich seyn. Warum ich statt der gewöhn-
lichen länglich viereckigten, die runde Gestallt erwählet, dazu habe ich
folgende Ursachen:

1.) Weil das Feuer, als ein flüßiges Wesen, sich leichter Bo-
genweise und in die Runde, als nach einer geraden
Linie beweget, und daher in einem runden Behältnüße
auch beßer, als in einem eckigten würket, wie ich an-
derwärts deutlich erwiesen habe.

2.) Weil viel Kochgefäße auf einen nicht allzugroßen runden
Herde um das Feuer stehen können.

3.) Weil man bequemer um einen runden, als um einen
eckigten Herd gehen, und nach denen kochenden Din-
gen sehen kann.

Beschreibung, des bloßen Kochherdes.

Fig. 4. 5. 6. A. Ein runder ganz freystehender Feuerherd 2½. Fuß
hoch, 7. Fuß 8. Zoll im Durchmeßer.

B. Eine gewölbte Höhe, das Holz hinein zu legen.

Fig. 4. 5. C. Ein runder Ofen aus dem Mittelpunkte des Feuer-
Herdes mit einem halben Durchmeßer von 2½ Fuß länge be-
schrie-

schrieben, wovon ½. Fuß vor die Dicke der Ofen-Mauer zu nehmen ist, so, daß der halbe Durchmeßer des Ofens 2. Fuß, und der ganze Durchmeßer 4. Fuß im lichten bleibe.

4. 5. 6. D. Die Ofen-Mauer ungefähr 18. bis 20. Zoll hoch.

4. E. Die Löcher vor die Kochgefäße in der Ofen-Mauer; es kann sie jeder nach der Größe seiner nöthigen und gewöhnlichen Kochgefäße groß und klein machen laßen, weßwegen hiezu auch kein eigentliches Maaß angebe. Durch diese Löcher werden die Kochgefäße in den Ofen an das Feuer gesetzt.

4. 5. 6. F. Eine gegoßene eiserne Deck-Platte mit Löchern, die Koch-Gefäße auf umgekehrt eingehangene eiserne Dreyfüße hinein zu setzen; sie kann aus einen oder zwey Stücken bestehen, die in ihren Falzen zusammen gefüget werden, und muß 4½. Fuß im Durchmeßer haben, damit sie überall an ihrem Umkreise 3. Zoll breit in einem Falze der Ofen-Mauer aufliegen könne, sie wird wenigstens ¾. Zoll dicke seyn müßen; die Löcher in dieser Deck-Platte können nach eines jeden Gebrauch von verschiedener Größe seyn. Es wird in der Mitten der Deck-Platte ein großes Loch von 16. 18. bis 20. Zoll im Durchmeßer gemacht, einen großen Topff oder Keßel mit Waßer darüber zu setzen, oder an eine Kette zu hengen.

4. G. Das Schürloch zum Holz anlegen.

Solchen Koch-Herd kann nach eines jeden Haußhaltung groß, oder klein, von Mauerziegeln seyn, und wenn in den Ofen zwey Feuer-Böcke gesetzt werden, das Holz darauf zu legen, so brennet es sehr gut. Will man den Ofen-Herd mit einer eisernen Platte von 4. Füßen im Durchmeßer belegen, so werden viele Ausbeßerungs-Kosten des Feuer-Herdes erspahret, und die Koch-Gefäße beßer und bequemer hin und her gerücket werden können.

XVI.

Die Feuersbrünste.

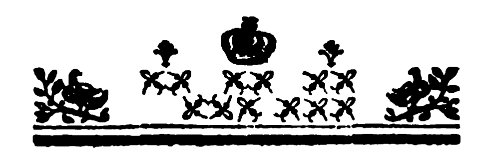
Die vielen und grossen Feuersbrünste, wodurch ganze Städte und Dörfer in die Asche geleget werden gehören unter die Ursachen des einreisenden Holzmangels, weil die verunglückten Oerter meistentheils wieder mit Holz aufgebauet werden, oder wozu doch, wenn ja die Mauren von Stein oder Leimen gemacht werden, Balken, Sparren, Pfaden, Latten, Bretterwerk und dergleichen von neuem nöthig ist; oft müßen ganze Wälder hiezu auf einmal herhalten und umgehauen werden. Gegen diese Holzverwüstung ist kein sicherer und zuverläßiger Mittel, als man richte an solchen abgebrannten Orten feuerfeste Gebäude von Steinen oder Leimen wieder auf, und spare dabey das Holz von allerley Art, so gut man kan, und es sich thun lassen will.

Ich kenne ein Land, wo vor vielen Jahren wegen der zu öftern darinne entstandenen Feuersbrünste alle alte Dächer, deren Holzwerk noch stark genug war, eben sowohl mit Dach-Ziegeln, als der neuen Gebäude ihre beleget werden müßten, man war der Feuers-Gefahr hernach weniger unterworfen, und hatte nicht mehr so viel Schindel und Bauholz nöthig.

Daß es möglich sey, Gebäude von puren Steinen zu bauen, hat der Graf d'Espie in einem kleinen Aufsatze gezeiget, welcher ins Deutsche übersetzt, unter den Titel: Abhandlung von unverbrennlichen gebäuden, von Michael Macklot verlegt worden, und zu Frankfurt am Mayn, und in Leipzig 3. Bogen stark in 8vo mit zwey Kupfertafeln zu haben gewesen.

5.6. M. Der blechene Schieber vor das längliche Loch aus dem Ofen-Herde, wenn man das Brat- und Back-Oefgen nicht nöthig hat.

Man fürchte sich nur nicht vor denen auf dergleichen Herde [illegible]denden Kosten, die Ersparung des Holzes, so sie verschaffen, [illegible] sie nicht allein in kurzer Zeit, sondern bringet in der Haus[illegible] der Städte und auf dem Lande in der Folge der Zeit großen [illegible], den ich durch gemachten Versuch selbst erfahren. Wollte [illegible] die in der Schweitz übliche Holz-Menage mit eisernen Koch[illegible]fen, welche sich wie 1. zu 3. gegen die töpfern Gefäße verhal[illegible]sol, hinzufügen, so würde der Nutzen desto beträchtlicher werden. [illegible] alles kocht, wie man sagt, in einem eisernen Topfe viel ge[illegible]winder, und wird leichter in Sud gebracht, und darinne erhalten, [illegible] in einem irdenen. Die eisernen Töpfe sind dauerhafter, als von [illegible]fer, und brauchen nicht verzinnt zu werden; damit aber die spei[illegible] in denen eisernen Töpfen nicht schwarz werden, glühet man diese [illegible]fe durch und durch, beschmieret solche noch glühend aus- und in[illegible]dig mit Speck, läßet solche erkalten, und reibet sie mit einem rau[illegible] Kieselsteine wohl ab, siedet solche alsdenn mit einer scharfen Lau[illegible]arck aus, und kochet endlich ein oder zweymal Sauerkraut darin: so wird auf solche Weise alle Schwärze benommen, nur daß [illegible] übrigen reinlich gehalten werden müßen, wie in dem Leipziger [illegible]genz-Blatte No. 7. 1766. gedacht worden.



Litho-

schlagen wird; der andere Fehler aber ist, außer ächten und erfahrenen Forstverständigen, vielen Waldberechtigten nicht allemal begreiflich genug, und dennoch ist er ein wahrer Fehler; denn wenn das Holz über den Zeit-Punkt seiner Reife stehen bleibt, nimmt es wieder ab, wird dürre, fängt an zu faulen und morsch zu werden, wird endlich gar unbrauchbar, dieses ereignet sich sowohl an Stamm- als Busch-Holze; der Eigenthümer verlieret sowohl an der Zeit, als am Holze selbst; die Holzleser nutzen alsdenn den Wald am besten, und tragen vielleicht das meiste, sonderlich von dem Busch-Stangen-oder Knüttel-Holze mit dem dürren Lese-Reißig, so der Wind und sie selbst abreißen nach Hauße; die Stöcke des Busch-Holzes werden zu alt, und schlagen hernach nicht recht wieder aus, verfaulen, und der Wald mit dessen Benutzung hat auf einmal ein Ende. Das überständige Stamm-Holz nutzet weder zum bauen, noch zum brennen, und ist im Werthe und Preiße allemal geringer, als das bey rechter Reife geschlagene.

Das beste Mittel wieder diese und andere Forstfehler, welche nebst denen noch mangelnden ächten Grundsätzen einer pfleglichen Forstwirthschaft ebenfalls vor Ursachen des einreißenden Holzmangels anzusehen sind, ist, dergleichen ächte Grundsätze aus der Natur der Sache selbst aufzusuchen, und dadurch denen bisherigen Fehlern und Holzmangel nach aller Möglichkeit abzuhelfen, wozu geschickte, redliche und verständige Forst-Beamte und Bediente aus richtigen Erfahrungen und täglichen Anmerkungen das beste und meiste werden beyzutragen wißen, wenn sie solche alsdenn einem geschickten naturforschenden und richtig denkenden Gelehrten anvertrauen, und sich dem gemeinen teutschen Besten verdienstlich machen wollen.

Anhang.

Ich habe im XII. Artikel dieser Betrachtungen die Beschrei-
bung eines Kochherdes versprochen, auf welchen ein umschloßenes Feuer
brennen, und beßere Wirkung gegen die Kochgefäße thun kann, als
ein ganz frey brennendes. Hier halte ich mein Versprechen, und wer-
de hauptsächlich zweyerley dergleichen Herde beschreiben, und ihre Zeich-
nung mittheilen: der erste soll ein bloßer Kochherd, und der andere
ein Koch-und Bratherd zugleich seyn. Warum ich statt der gewöhn-
lichen länglich viereckigten, die runde Gestallt erwählet, dazu habe ich
folgende Ursachen:

1.) Weil das Feuer, als ein flüßiges Wesen, sich leichter Bo-
genweise und in die Runde, als nach einer geraden
Linie beweget, und daher in einem runden Behältniße
auch beßer, als in einem eckigten würket, wie ich an-
derwärts deutlich erwiesen habe.

2.) Weil viel Kochgefäße auf einen nicht allzugroßen runden
Herde um das Feuer stehen können.

3.) Weil man bequemer um einen runden, als um einen
eckigten Herd gehen, und nach denen kochenden Din-
gen sehen kann.

Beschreibung, des bloßen Kochherdes.

Fig. 4. 5. 6. A. Ein runder ganz freystehender Feuerherd 2½. Fuß
hoch, 7. Fuß 8. Zoll im Durchmeßer.

B. Eine gewölbte Höhe, das Holz hinein zu legen.

Fig. 4. 5. C. Ein runder Ofen aus dem Mittelpunkte des Feuer-
Herdes mit einem halben Durchmeßer von 2½ Fuß länge be-
schrie-

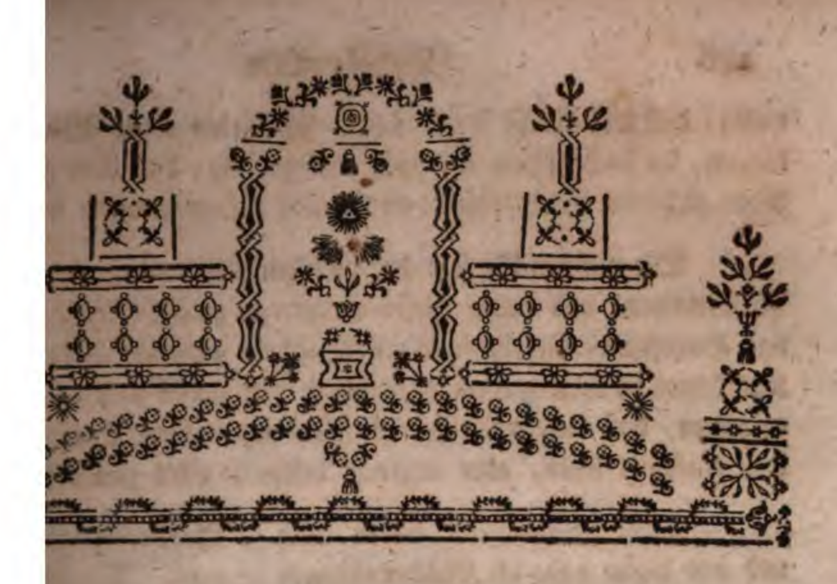
Lithologische

Beobachtungen.

von

Mathias Brunnwiser,

Philosophie, und Arzneygelehrtheit Doctor,
dann Stadtphysicus in Kehlheim.



ithologische Beobachtungen.

Gegend in welcher ich wohne, giebt einem Naturforscher Beobachtungen anzustellen, vielfältige Gelegenheit.

ie Verwitterung der Steinen, deren einige in die Erde, aus bestehen, und in kein andere verwitteren, es mögen die eyn, wie sie wollen, und hingegen andere nach denen äuße- nden entweders in ihr eigene Erden, oder in ein ganz an- em Steine verschiedene übergehen, ist eine Sache, so sehr , aber auch sehr dunkel ist.

ie Steile, sehr hohe Kalkfelsen, welche sowohl an der Do- Altmühlflüße gleich Mauern, und Thürmen auf beyden en, lassen ein Nachdenken hinter sich, wie es möglich ge-



Ph. abh. VIIII T. pag. 152

u

auf dem sogenannten Goldberge, ragen auf den Feldern, und anli-
genden Walde große Hornsteinartige Felsen hervor. Wie dann au
dergleichen Steine von verschiedener Größe in der ganzen Gegend ze
streuet liegen. All diese Steine, die von der Verwitterung nicht a
gegriffen, fallen in der Farbe in das Aschengraue; sie haben au
an Größe verschiedene weißlichte Flecken, welches versteinerte Musch
arten sind. Diese Steine schlagen alle mit Stahl häufige Feuer
funken, lassen sich auch poliren, und erhalten durch solches einen sch
nen Glanz.

Diese Steine, wenn sie in höherem Grade der Verwitterung
stehen, sehen mehr einem Sand- als Hornsteine gleich: dann neben
deme, daß sie rauh anzufühlen, sieht man auch in selben mit freyem
Auge sowohl, als mit dem Vergrößerungs-Glaße braune, rothe, und
schwarze Körner, auch unter diesen weisse Quarzkörner liegen. Die
Körner sind in der Höhe der aus der Erde hervorragenden großen
Steinen viel und groß, und werden gegen der Mitte, wenn man den
Stein sprengt, weniger und kleiner, nachdem nämlich die Verwitte-
rung tief eingetrungen, und verlieren sich endlich unter der Erde ganz,
und der Stein hat allda seine natürliche Gestalt.

Da ich sehr viele dieser aus der Erde ragenden Steine zer-
schlagen, und auch einige mit Pulver sprengen lassen, nochmehr aber
einzelne auf dem Felde, und im Walde liegende, mit aller Aufmerk-
samkeit betrachtet; so habe ich in selben die Grade der Verwitterung
zu bestimmen gesucht. Da aber die Wirkungen der Natur unmö-
glich einzusehen sind, so bin ich gar wohl zu friden, wenn man noch viele
100. zwischen grade mit unterlaufen läßt.

Der 1te Grad ist jener, wenn der Stein auf der Oberfläche
den Glanze verliert, die Farbe verändert, und weißlich wird. In
diesem Grade ist der Stein noch glatt anzufüllen, und schlagt mit Stahl
noch häufige Feuerfunken.

In

In dem 2ten Grade ist der Stein rauh, und man sieht hin und wieder besonders mit dem Vergrößerungs-Glaße kleine braune, oder auch schwarze Körner, und eben diesen weißglänzende Quarzkörne. In diesem Stande schlagt der Stahl kein Feuer mehr, außer er berührt noch ein unverwittertes weisses Quarzkorn. Hingegen wenn man den Stein ausglühet, so zieht der Magnet vieles an sich.

Im 3ten Grade wird dieser Stein mit großen, theils schwarzlichten, theils gelben Flecken gänzlich gefärbt. Die weisse Quarzkörner werden nicht mehr gesehen, er schlagt auch mit Stahl keine Feuerfunken, und wenn man ihn ausglühen laßt, so ziehet der Magnet fast alles an sich.

Merkwürdig scheint mir zu seyn, daß in diesen, und auch 2ten Grade die in unverwitterten Steine sich gezeigte weißlichte Flecken sich abzusönderen scheinen, und jetzt in dem Steine, wie ein Ast in einem dürren Baume stecken. Aus einigen Steinen kann man diese heraus schlagen, welche nichts anderes sind, als Muschelartige in Hornsteine veränderte sachen. Ich habe einen dergleichen in 2ten Grade verwitterten Steine, wo ein versteinerte Muschel in ihren Muschelglanze vollkommen kennbar ist.

In diesem Grade der Verwitterung ist der Stein noch sehr schwer, doch kann ich nicht bestimmen, ob die Schwere mit einem unverwitterten von eben der Größe unterschieden seye.

Wenn dieser Stein den 4ten Grad erreichet hat, so bekömmt er neben deme, daß er von der Schwere sehr vieles verlohren, ganz ein anderes aussehen. Die Außenfläche ist zwar, wie bey den anderen in der Verwitterung nicht so weit gekommen, schwarzlicht, und mit Moose bewachsen, aber er ist ganz mürbe, und man kann ihn mit einer Säge zerschneiden, auch mit dem Meßer, wie einen trokenen Thon schaben. Die von einander geschnittene Theile sind lichtgelb,

gelb, und mit weißlichten Flecken, und zwar also versehen, daß die
mit dem ganzen wieder vereiniget, und nicht so abgesöndert, wie i
2ten und 3ten Grade in Vorschein kommen.

In diesem Grade zieht der Magnet nach dem Ausgl
keinen Eisenstaub mehr aus, doch läßt sich auch die Masse, wenn
mit Wasser angefeuchtet wird, zu keinem Teige machen.

Der 5te und letzte Grad endlich ist, wenn der in 4ten G
beschriebene Stein in einen gelben mit weißlichten Flecken begab
Thon übergehet. Dieser Thon ist Zähe, und läßt sich wie ein
derer Thon behandeln.

IV. Beobachtung.

Wenn man von Postsaal nacher Abensberg fahrt, so
man in dem sogenannten Brückenthale, ehe man auf die Rei
Felder hinauf kommt, neben der Landstraße eine Grube antre
aus welcher man zum Straßenmachen Kieselsteine herausge
In der Höhe dieser Gegend, wo dieser Kiesel liegt, ist 1tens Leim,
Zieglerthon, sodann kommt 2tens mit Leim vermischter Sand,
3tens dunkelgelber Ocherhafter Sand; nach dieser Lage findet
4tens verschiedene große und kleine Kieselsteine, deren einige (a) wie
einen Eisenroste überzogen ausgehen, und noch feste sind, auch
Innen, wenn man es zerschlagt, ebenfalls rostig, und gelb au
hen. Andere (b) kann man mit den Fingern zu Sande reiben.
dere (c) lassen sich in Blatten zertheilen, und die auseinander
de Stücke bleiben auf einer Seite breit, auf der andern aber s
schneidend, und gleichen an Gestalt abgerichteten Flintenstei
Wiederum andere (d) ungeacht sie ihre Gestalt noch haben,
man gleich einer Leimerde mit Wasser zum Teige machen, wo
aber sehr vieler feiner Sand ist. Alle diese aber, wenn sie aus

gle

zet werden, werden dunkelroth, und der Magnet ziehet sodann eine
ge Eisen aus selben; nach diesen ziemlich verwitterten Steinen
men andere, so mehr oder weniger von der Verwitterung ange-
fen sind; sie sind licht und dunkelgelb, auch einige braun, und ro-
; sie sind nicht so mürbe als vorige, und in einigen, wenn man
zerschlägt, kann man in dem Kern noch die Quarzartige Gestalt
en; die noch tiefer liegende sind lichtgelb, auch weißlicht, und fan-
allen Ansehen nach erst zu verwittern an. Der Erdboden dieser
end ist mit Birkenbäumen, Wachholder Stauden, und verschie-
en Kräutteren überwachsen.

V. Beobachtung.

Auf dem gegen Mitternacht uns naheliegenden Berge, wor-
die alte Landstraße nacher Hemau geht, und den ich wegen den
Mergelsteinen, mit welchen er überhäufet ist, Mergelberge nen-
, findet man weisse Steine, welche, wenn man es zerschlägt,
g gelbe Flecken haben, sie schlagen mit Stahl Feuer, und
man es ausglühet, so geben sie mehrere Funken, werden folgli-
im Feuer härter, und wegen letzteren glaube ich, daß sie unter die
steine, wegen ihrer Weisse aber unter die Porcellansteine zu
len sind.

Nicht weit von diesen Steinen habe ich eine weisse Thonerde
den, welche ebenfalls gleich vorigen Steinen mit gelben Fle-
gemackelt ist. Um die Gegend dieser Erde findet man auch sehr
e, ringe, und weisse Steine, welche mit einem Hammer ohne
in die Gestalt der weissen Erde gebracht werden können; wel-
beweiset, daß diese Erde aus den Steinen verwittert, und da ich
einem Erdbohrer ergründen wollte, wie tief sich diese Erde erstre-
, habe ich in der Tiefe von 18 Schuhen Stücke herausgezogen,

 die

gelb, und mit weißlichten Flecken, und zwar also versehen, daß diese mit dem ganzen wieder vereiniget, und nicht so abgesöndert, wie im 2ten und 3ten Grade in Vorschein kommen.

In diesem Grade zieht der Magnet nach dem Ausglühen keinen Eisenstaub mehr aus, doch läßt sich auch die Masse, wenn sie mit Wasser angefeuchtet wird, zu keinem Teige machen.

Der 5te und letzte Grad endlich ist, wenn der in 4ten Grade beschriebene Stein in einen gelben mit weißlichten Flecken begabten Thon übergehet. Dieser Thon ist Zähe, und läßt sich wie ein anderer Thon behandeln.

IV. Beobachtung.

Wenn man von Postsaal nacher Abensberg fahrt, so wird man in dem sogenannten Brückenthale, ehe man auf die Reisinger Felder hinauf kommt, neben der Landstraße eine Grube antreffen, aus welcher man zum Straßenmachen Kieselsteine herausgegraben. In der Höhe dieser Gegend, wo dieser Kiesel liegt, ist 1tens Leim, oder Zieglerthon, sodann kommt 2tens mit Leim vermischter Sand, dann 3tens dunkelgelber Ocherhafter Sand; nach dieser Lage findet man 4tens verschiedene große und kleine Kieselsteine, deren einige (a) wie mit einen Eisenroste überzogen ausgehen, und noch feste sind, auch von Innen, wenn man es zerschlagt, ebenfalls rostig, und gelb aussehen. Andere (b) kann man mit den Fingern zu Sande reiben. Andere (c) lassen sich in Blatten zertheilen, und die auseinander gehende Stücke bleiben auf einer Seite breit, auf der andern aber sind sie schneidend, und gleichen an Gestalt abgerichteten Flintensteinen. Wiederum andere (d) ungeacht sie ihre Gestalt noch haben, kann man gleich einer Leimerde mit Wasser zum Teige machen, worunter aber sehr vieler feiner Sand ist. Alle diese aber, wenn sie ausge-

glü-

het werden, werden dunkelroth, und der Magnet ziehet sodann eine
nge Eisen aus selben; nach diesen ziemlich verwitterten Steinen
nen andere, so mehr oder weniger von der Verwitterung ange-
ffen sind; sie sind licht und dunkelgelb, auch einige braun, und ro-
; sie sind nicht so mürbe als vorige, und in einigen, wenn man
zerschlägt, kann man in dem Kern noch die Quarzartige Gestalt
en; die noch tiefer liegende sind lichtgelb, auch weißlicht, und fan-
allen Ansehen nach erst zu verwittern an. Der Erdboden dieser
gend ist mit Birkenbäumen, Wachholder Stauden, und verschie-
en Kräutteren überwachsen.

V. Beobachtung.

Auf dem gegen Mitternacht uns naheliegenden Berge, wor-
die alte Landstraße nacher Hemau geht, und den ich wegen den
en Mergelsteinen, mit welchen er überhäufet ist, Mergelberge nen-
will, findet man weisse Steine, welche, wenn man es zerschlägt,
endig gelbe Flecken haben, sie schlagen mit Stahl Feuer, und
n man es ausglühet, so geben sie mehrere Funken, werden folgli-
n in Feuer härter, und wegen letzteren glaube ich, daß sie unter die
onsteine, wegen ihrer Weisse aber unter die Porcellansteine zu
len sind.

Nicht weit von diesen Steinen habe ich eine weisse Thonerde
unden, welche ebenfalls gleich vorigen Steinen mit gelben Fle-
n bemackelt ist. Um die Gegend dieser Erde findet man auch sehr
ere, ringe, und weisse Steine, welche mit einem Hammer ohne
he in die Gestalt der weissen Erde gebracht werden können; wel-
s beweiset, daß diese Erde aus den Steinen verwittert, und da ich
einem Erdbohrer ergründen wollte, wie tief sich diese Erde erstre-
te, habe ich in der Tiefe von 18 Schuhen Stücke herausgezogen,

die denen gleicheten, so die Ringe und lockere Steine geben. Es läßt sich also nicht zweifeln, daß, wenn man tiefer grübe, als ich mit dem Erdbohrer gekommen, unverwitterte dergleichen Steine an getrofen würden.

So wie erstbemeldte Thonsteine in ihr eigene Erde verwittern, so verwitteren auch andere nicht glasartige Steine in ihre eigen, und so viel ich auch deren Verwitterungen gesehen, so ich kürze halber übergehen will, so habe doch niemalen wahrnehmen können, daß sie wie die Kieselartige Steine in eine andere Erde übergegangen wären, es mögen auch die äußere Umstände gewesen seyn, wie sie immer wollen.

Diesen meinen Beobachtungen muß ich noch zwey andere beysetzen, welche, die Verwitterung betrefen, und mit den meinigen zwar vollkommen übereinstimmen, aber in der Erklärung ganz entgegen gesetzt sind. Ich will sagen, es sind einige Schriftsteller, welche eine Versteinerung zu geschehen glauben, die aber keine Versteinerung, sondern in Gegentheil eine wahre Verwitterung ist.

VI. Beobachtung.

Venette. (*) hat die Verwitterung, und Steinwerdung, wie mir scheinet, nicht zu unterscheiden gesucht, und hat jenes, so eine Verwitterung ist, als eine Steinwerdung angegeben. „ Wenn man „ um Paris herum eine Grube machen will, sagt er, findet man „ anfänglich eine gemeine Erde, weiter unten eine harte, darauf einen „ zarten Stein, und endlichen einen Stein, der so hart, wie Mar„ mor ist.„

Aus

(*) Abhandlung von den Steinen, aus dem Französischen übersetzt Sorau 1763. Seite 84.

Aus diesen schließt Herr Venette, daß vermittelst des Re-
[gen]wassers das steinmachende Salz zugeführt, und mit diesem der un-
[te]r liegende Marmorharte Stein erzeuget worden sey, das der zarte
[St]ein auch schon vermöge dieses Salzes den unteren gleich zu werden
[a]nfange, die harte Erde aber wenig, und die Gemeine von solchem
[S]alze noch gar nichts habe.

Betrachtet man diese, des Herrn Venette beschriebene Beo-
[ba]chtung mit denen obenangeführten, so wird man eine vollkommene
[Gl]eichheit finden. Wer wird aber wohl glauben können, daß die
[H]ornsteine am Goldberge (3te Beobachtung) und die Kieselsteine
[im] Brückenthale von einem obenzufließenden steinmachenden Salze
[er]zeuget worden seyen? ich kunnte mir keinen Begrif machen, wie
[au]s der obenliegenden Leimerde die untenliegende quarzartige Kiesel
[(]V. Beobachtung) erzeuget werden sollten; und die auf dem Gold-
[ber]ge (III. Beobachtung) hervorragende Hornsteine müßten nach den
[B]egriffen des Herrn Venette in der Erde von dem oben, durch eben
[die]se Steine zufließende steinmachende Salz sich erzeugen, und die
[na]ch meiner Meinung in Verwitterung stehende, eben diese Steine
[mü]ßten außer der Erde in wahre hornsteinmäßige Gestalt erst über-
[ge]hen. So wenig aber dieses wahrscheinlich ist, eben so wenig ist
[di]e des Herrn Venette angegebene Steinwerdung eine solche, son-
[de]rn die gemeine Erde ist schon ganz verwittert, die harte Erde ist in
[de]r Verwitterung noch nicht so weit gekommen, und gleichet der in
[1t]er Beobachtung (b) und 3ter Beobachtung 4ten Grade. Der
[za]rte Stein aber fangt erst zu verwitteren an, und der Marmorharte
[is]t von solcher noch ganz frey.

VII. Beobachtung.

Wie Venette um Paris ganze Steinlagen erzeuget zu wer-
[de]n glaubet, so sind auch andere, welche aus der obenliegenden Erde
[ei]nzelne Steine entstehen lassen.

X 2 Der

Der berühmte Herr Lehmann (*) glaubt die Chrisopras-steine aus einer grünen Erde zu entstehen, unter welcher dieser Stein bey Kosemüz in Schlesien gefunden wird. Ich will keinesweges läugnen, daß nicht aus Erden Steine werden sollten, ja die Erfahrungen beweisen solches unläugbar. Aber! wenn ich meine Beobachtungen, und des Herrn Lehmanns Abhandlung gegen einander halte, so kann ich nichts anders abnehmen, als daß die Chrisoprase in die grüne Erde verwittert, und keineswegs die Steine aus solcher entstanden seyen. Die Lehmannische Bemerkung (**) von verschiedenen Thonarten, und besonders die Nro. 6. in grüner fetter Erde befindliche grüne doch etwas weiche Steine, mit bemelter Erde vermischt, lassen mich dieß vermuthen. Diese weiche Steine lassen sich um darumen nicht poliren, weilen durch die angefangene Verwitterung das steinmachende Wesen schon in etwas gewichen, folglich der Stein weicher geworden. Und wo einmal dieses dem Steine die Härte gebende Wesen abgängig, so ist das Poliren vergeblich. Die grüne Erde aber kommt von dem wirklich verwitterten und aufgelösten Steine her, wie die Thonerde von dem Hornsteine (II. Beob.) herkommt. Es haben also die suchende Steinschneider (***) mit Grunde für ein gutes Zeichen, wenn sie in der grünen Erde die weiche hoch grüne Steine finden, weil diese anzeigen, daß die Verwitterung sich nicht weit mehr erstrecken, sondern in der Nähe unverwitterte Chrisoprase angetroffen werden müssen.

Der Unterschied, den Herr Lehmann angiebt, (****) „ daß „ nämlich die reiffesten Steine einige feste und harte, bisweilen aber „ einige klüftig und löcherig, einige eisenmalig sind, und braune Flecken,

(*) Fortsetzung der Probierkunst.

(**) Ebendas. Seite 122.

(***) Ebendas. Seit. 123.

(****) Ebendas. Seite 124. Nro. 9.

„ ken, ja einige gar die grüne Erde bey sich haben„: zeiget nichts anderes an, als daß auch in den festesten Steinen schon merkmaale der Verwitterung zugegen; wie dann all dieses mit dem verwitterenden Hornsteine (2te Beobachtung) übereins kommt; auch die 3te, und 4te Beobachtungen mit diesen einstimmig sind. Ja die Lehmannische Untersuchung der grünen fetten Erde (*) lassen an der Verwitterung ebenfalls nicht zweifeln; sie ist nicht tief unter der Dammerde, wodurch die Verwitterung am ersten dringt, und die dabey gefundene eben so gefärbte, aber in der Verwitterung noch nicht so weit gekommene steinartige Erde, welche sich nicht in Waßer weichen läßt, ist eben diese Chrisopraseerde, und wird in Grade der Verwitterung derjenigen beykommen, welche Venette über den zarten Stein liegend beschreibt, auch mit jenen übereins stimmen, welche in II. Beobachtung (b) und III. Beobachtung 4ten Grade ich oben angemerkt habe.

Daß es ein gewißes Wesen giebt, welches die Erden zu Steine bindet, und wenn dieses wieder weicht, die Steine in Erden zerfallen, ist eine gewisse Sache, welches auch erst bemeldte Beobachtungen genugsam bezeugen, was aber dieses sey, ist zur Zeit noch nicht außer allen Zweifel gesetzt. De Savvages in denen französisch-akademischen Schriften für das Jahre 1746. (**) nennt dieses Wesen einen steinmachenden Saft (succus lapidescens) ob aber dieser Saft jenes seye, was dieser gelehrte Abbt sagt, und ob aus dessen Beschreibung (***) die Wesenheit des steinmachenden Wesens klar erhellet, lasse ich dahin gestellt seyn. Dessen aber ungeachtet ist es

(*) Eben dasselbe Seite 129. § 2.

(**) Coment. de rebus in scientia naturali & Med. gest. volum. I. pag. 309.

(***) Ibid. succus lapidescens ex minimis compositus est moleculis, materiei tenuis transparentis, quid in aqua dissoluta natat,

sehr wahrscheinlich, daß von dem mehreren oder wenigeren Antheile dieses Wesens, mit dem die Steine begabt sind, die Härte, der Glanz, und andere Eigenschaften, abhangen. Hat dieses Wesen sich in genugsamer Menge mit der Kalkerde verbunden, so ist auch der Stein sehr hart, läßt sich poliren, und erhält durch dieses einen Glanz, (III. Beobachtung Marmor). Ist aber dieses Wesen in geringer Quantität mit der Kalkerde verbunden, so ist dieser Stein nicht feste, und nimmt auch keine, oder schlechte Politur an (III. Beobachtung unsere Kalksteine). Hat dieses Wesen in genugsamer Menge sich mit der reinen Kieselerde vereiniget, so wird der Stein im höchsten Grade feste, z. B. Quärze, Kristallen ꝛc. Ist aber dieses Wesen in weniger Quantität mit der Kieselerde verbunden, so wird der Stein auch nicht feste zusammen hangen, (III. Beobachtung Sandstein,) oder, wenn aus dem festen Steine schon etwas gewichen, so sind diese Steine nicht mehr so hart, und zum Poliren untauglich, und ohne, oder von minderem Glanze, z. B. die in der Verwitterung stehende Chrisopraßen zu Kosemütz, und die in 2ten Grade verwitterende Hornsteine (III. Beobachtung.

Gleichwie nun aus vorgehenden erhellet, daß durch den Beytritt des steinmachenden Wesens die Erden zu Steine gebildet werden, so folget eben aus diesen, daß die Steine, wenn dieses wiederum austritt, in Erden zerfallen. Aber! in eben dieser letzteren Behandlung scheinet mir Merkwürdig zu seyn, daß die Kalksteine, Mergelsteine, Thonsteine ꝛc. wenn unter solchen keine Kieselerde vermengt ist, in jene Erde verwitteren, aus der sie bestehen, es mögen die äußerliche Umstände und Ursache beschaffen seyn, wie sie wollen. Wenigist habe ich keine dergleichen Steine in eine andere Erde verwitteren sehen, so viel ich auch Wahrnehmungen habe. Da in Gegentheile der Kieselartige Stein, ganz allein zu Zeiten in eine ganz andere in der Verwitterung übergehet, wie die Hornsteine am Goldberge (III. Beobachtung

ung) und die Kieselsteine in Brückenthale (IV. Beobachtung) Zeugnüße ablegen. Diese Steine machen durch Beytritt einer fremden Sache, welche sie anzunehmen fähig sind, in der Verwitterung eine weitzusamgesetztere Erde, als in dem unverwitterten Steine enthalten ist. Ja diese Steine, wenn sie in einem gewißen Grade der Verwitterung stehen, und keine Hinterniß des fremden Beytritts zugegen ist, können sogar in Eisen-Erze verkehrt werden, wie die Steine in III. und IV. Beobachtung solches beweisen, die nach der Menge des Eisens, so nach dem Ausglühen der Magnet an sich ziehet, als gutes Eisen-Erze anerkennt werden können. Und aus diesem Grunde glaube ich, daß die sowohl in unseren Gemeinwalde, als Frauenholze hin-und wieder gefundene Eisenerze von verwitterten Hornsteinen, und vieleicht alle Eisen-Erze von verwitterten Glasartigen Steinen ihren Ursprung haben. **Henkel** also, und andere haben nicht unrecht, wenn sie die Grunderde des Eisens, als eine Kieselartige betrachten, welches oben angemerkte Steine genugsam zu erproben scheinen.

Dieses in der Verwitterung betrettende fremde Wesen, kömmt aus einem organischen Körper. Die Vegetabilien, welche verfaulen und zerstört werden, geben etwas von ihrer Grundmischung dem Steine, und dieser ist fähig solches anzunehmen, mit sich in Verbindung zu bringen, und aus dieser Verbindung wird eine andere Erde, nämlich Eisen, oder Thonerde. Wird aber dieses fremde Wesen durch Zufälle von der Verbindung abgehalten, so wird auch der glasartige Stein in keine andere Erde, als aus der er bestehet, verwitteren.

Der Hornstein (I. Beobachtung) verwittert aus letzter Ursache in Kiselerde, weil, obwohlen das in der Atmosphere befindliche Auflößmittel den Stein zerleget, der Zutritt einer fremden Sache aber, nicht Plaz findet : dann dieser Stein steht frey; nichts kann sich von den Vegetabilien oder anderen darauf halten, noch weniger auf solchen von diesen etwas verfaulen, oder in Verbindung kommen,

weil

weil Regen und Winde solchen jederzeit von allen befreyen. Hingegen sind die Umstände bey den Hornsteinen (III. Beobachtung) ganz anders beschaffen. Diese Steine sind von Bäumen überschattet, wodurch sowohl das Regenwaßer, als andere Feuchtigkeiten länger erhalten werden. Blätter der Bäume, und andere Vegetabilien bleiben auf solchen liegen, und diese verfaulen nicht allein auf selben, sondern die argonische Erde, Salze, und andere Theile der zerstörten Vegetabilien, können sich bey der Verwitterung in der Ruhe mit der Kieselerde verbinden, und also eine neue erzeugen.

Eben diese Beschaffenheit hat es auch mit denen Brückenthalischen Kieseln (IV. Beobachtung), mithin hat bey beeden diesen Steinen der Zutritt eben jener Sache Platz gefunden, und beede diese grasartige Steine werden in Eisenerze, und endlich auch in Thonerde verkehrt.

Aus diesen so klar in die Sinne fallenden Beobachtungen, kann man billich Herrn Buffon beypflichten, wenn er in allgemeiner Histori der Natur, Seite 143 die Thonerde von zerstörten Sande (man kann noch hinzu setzen, von allen glasartigen Steinen) erzeugt zu seyn vorgiebt.

Da also die glasartige Steine nur allein, so viel mir wissend, bey gewissen Umständen in eine andere Erde übergehen: sollte man nicht vermuthen därfen, daß die Kieselerde allein in gewissem Verstande jene einfache Erde sey, welche nach der Schöpfung entstanden, und in ihrer reinen und einfachen Gestallt nur allein als die Ursprüngliche anerkennt werden kann, von welcher all übrige herkommen? ich vermuthe es wenigstens, und nehme diese Hypothese als eine der wahrscheinlichsten an; dann, da die Vegetabilien, und Animalien neben anderen Uranfängen die Kieselerde als dem Bestandtheil haben (*) da

(*) Man sehe D. Carl Willhelm Porners, Churf. Sächsische Bergraths Anmerkungen über Herrn Baume Abhandlung von Thon.

in allen Steinen, welche nicht Kieselartig sind, solche Merkmaale
igen, welche vermuthen lassen, daß die Kieselerde nur verändert
; da diese so beschaffen, daß sie wegen ihrer einfachen Wesen-
in den Stand gesetzt sey, bey hinzukommender anderer Sache
as anders zu bilden, wie solches in denen zu Eisenerze verwitter-
Kieseln zu sehen ist, und also auch wie Herr Baume und Herr
mer anmerken (*) aller Metallen, Grunderde, ein Kiesel- oder
dieser abstammende Erde sey: folglich keine andere Erde, was
ner für natürliche Körper entstehen können oder mögen, nöthig sey;
kann man auch solche als die ursprüngliche, allein nothwendige,
als jene ansehen, welche nach der Schöpfung allein gewesen, und
in ihrer einfachesten Feinheit, Reinigkeit, und Vollkommenheit
Grunde aller körperlichen Dinge allein nöthig ware, durch ver-
dene Zufälle aber von der Schöpfung an, bis auf gegenwärtige
t verändert, und unter viele Gestalten verborgen worden.

Es würde eine schwere, und meine Kräften übersteigende Ar-
seyn, diese auch von anderen angenommene Hypothese mit ge-
sam überweisenden Gründen zu erproben, oder zu zeigen, daß alle
en von der Kieselerde abstammen, ich will also nur eine, und zwar
Kalkerde, welche am weitesten von der Kieselerde entfernet zu seyn
inet, im Betrachtung kommen laßen, und mit wahrscheinlichen
inden zu erproben suchen, daß diese ursprünglich eine Kieselerde
esen, und durch Beytritt einer fremden sich zugesellter Sache, eben
tark, und noch mehrers ausgeartet sey, als der Thon, und an-
Erden ausgeartet sind.

Beyspiele geben in zweifelhaften Umständen ein Licht, und wir ha-
dergleichen, welche beweisen, daß die Kieselerde sich Stufenweis der
kerde näheret, und endlich gar in Kalkerde verändert wird. Und wenn
n diese Beyspiele in Gegenwärtigen uns nicht in solchen Stand setzen,
wir durch Erfahrungen solches ungezweifelt darstellen könnten, son-

dern nur allein durch gewisse Beobachtungen eine Wahrscheinligkeit zeigen, so hat man doch, wie in vielen zweifelhaften Sachen geschieht, auch hier einiges Recht auf die Wahrscheinlichkeit einen Schluß zu machen, und in der Hypothese die Ausartung der Kieselerde, oder Verkehrung in Kalkerde anzunehmen.

Die Beyspiele sind folgende: 1. wenn die Kieselerde aus der Kieselfeuchtigkeit (liquor silicis) niedergeschlagen, und sodann auf das reineste gewaschen, und von dem Alkali gereiniget wird; so läßt sie sich in Sauern auflößen, und erhält eine Eigenschaft der Kalkerde: und wenn schon durch diese Behandlung nichts anders, als eine größere Theilung der Kieselerde geschehen seyn sollte, die das Alkali bewirket, folglich dem Auflösungsmittel einen mehreren Zutritt oder Affinität verschafft hat; so ist eben diese Eigenschaft der Kalkerde gemein.

2. Die Kieselerde, welche die Pflanzen als ihren Bestandtheil in sich genommen haben, wenn sie wieder von solchen geschieden wird, nähert sich mehr der Kalkerde, als die aus der Kieselfeuchtigkeit geschiedene. Die in diesen organischen Körpern befindliche salzicht, und öhlichte Theile, welche sich mit der Kieselerde verbunden, haben diese Veränderung verursacht.

3. So wie diese Erde in den Pflanzen sich ändert, so geschieht es nochmehr in den thierischen Körpern. Die salzicht, und öhlichten Theile, die Wärme, und organische Bewegung bringt die Kieselerde der Kalkerde sehr nahe, wie in den Beinen der Thieren zu sehen.

Und wenn man 4tens betrachtet, daß die Eyerschaalen aller Vögeln, und unsere Landschaalen Thiere, als Schnecken, welche auch in Orten wohnen, wo von einer Kalkerde nichts zu finden, folglich kein Muthmaßung zu schöpfen, daß diese Thiere aus solcher ihre Schaalen, sondern von ihrer Nahrung, welches Vegetabilien sind, ausarbeiten, so muß ein Theil der in Vegetabilien steckender

Kie-

eselerde in den Schnecken, und Vögeln zu einer wirklichen Kalk- le werden, weil die Schaale dieser Thiere eine solche ist.

Da aus diesen die Wahrscheinlichkeit einer Ausartung, und nderung der Kieselerde ganz sicher erhellet; so kann man auch zu- ben, daß es auf noch mehrere Art, und ebenfalls in Mineralreiche schehen könne. Und aus der großen Menge der in der Welt befind- chen Kalkgebürge muß man glauben, daß solches auch wirklich bey wissen Umständen sich ereignet habe, und thierische Substanzen mit r Kieselerde vermischt, und innerst verbunden worden seyen.

Die Möglichkeit dieses großen Naturgeschäfts aber stelle ich ir folgender Maßen vor.

Bey der allgemeinen Ueberschwemmung des Erdbodens (*) die damals noch meistentheils einzige Kieselerde durch Stürme, tgegenlaufende Flüße, Ebbe und Fluth in jenen Orten, wo jetzt Kalkgebürge sind, über einen Haufen zusammgetrieben, und un- solche, und mit solcher die getödete Thiere und Menschen Milio- n viele vermischt worden. Die mit thierischen Körpern vermischte ieselerde lag 150. Tage lang 15. Cubitos unter Wasser, (**) und s dieses von solchen Gemische Gewichen, ist es noch längers an- igestanden. (***) Sodann aber wurde diese aus Kieselerde und ierischen Substanzen bestehende Vermischung der Luft, und Son- nhitze ausgesetzt, und also der Gährung, und Fäule unterworfen. ndlichen vergiengen unzubestimmende Jahre, bis das steinmachende Wesen die Berge verhärtet hat. Unter dieser Zeit, und verschiedenen mständen also hat durch Fäule, Gährung, Austrettung aus den

(*) Genes. VII.
(**) Ibid.
(***) Ibid. VIII.

thierischen Körpern verschiedener Oele, Fetten, Salze ꝛc. in die Kieselerde um destomehr in Actio, und Reactio geschehen können, und müssen, als ebenfalls das mineralische Alkali, so genugsam in dem Mineralreiche vorräthig, wie auch die thierische Salze selbst im Wasser aufgelöst, sich in die damals sehr zarte Kieselerde gelegt, und eine dergleiche Theilung, wenn es nöthig gewesen, wie bey der Kieselfeuchtigkeit zugeschehen pflegt, gemacht haben können, wo durch denen durch Fäule, und Gährung ausgetrettenen thierischen Substanzen ein mehrer Zutritt bereitet worden, und folglich die Kieselerde mit denen verfaulten, und zerstörten diesen thierischen Substanzen in eine zusamgesetzte übergehen, und auf solche Art, wenn die Proportion der Kieselerde, und thierischen Substanzen übereinstimmet die Kalkerde erzeuget hat werden müssen. In jenen Umständen aber wo die Verhältniße der Kieselerde die der thierischen Substanzen übertraf, ist nur ein kieselartige Kalkerde, und sodann, da das steinmachende Wesen hinzugekommen, eben dergleichen Stein gebildet worden. Von dergleichen Gattung Steinen können wir in unser Gegend aufweisen, in welchen zwar Seemuscheln gefunden werden, aber nach ihrer Eigenschaft nur halb kalkartige Steine sind. Wie dann die Statuen so an dem Frontispicio der Theatinerkirche in München aufgestellt worden, von einen Halbkalk, und halbkieselartigen hiesigen Steinbruche verfertiget worden.

Ich wünschte zwar, daß ich diese Hypothese mit gewichtigen Erfahrungen erproben, und überzeugend darthun kunnte, wie die mit der Kieselerde vermischte thierische Substanzen gewirket, und diese große Aenderung verursacht haben. Ich kann aber keine andere Beweißthümer beybringen, als daß theils durch die unterirrdische, theils Sonnenhitze, theils aber auch durch die Wärme, so in der Gährung und Fäule der getödeten Thiere erreget worden, wie auch mit in Verbindung kommenden Salien, eben das für sich gegangen sey, was in

den

den Pflanzen und lebenden Thieren vorgeht, wenn die Kieselerde Stuffenweise zu Kalkerde wird.

Dieser Hypothese scheinet ebenfalls der Chursächsische Herr Bergrath Pörner zugethan zu seyn, wenn er sagt (*) „wie, wenn die Kalkerde selbst aus der Kieselerde entstanden wäre? sollte man nicht durch Versuche auf Wege kommen, da man zeigen könnte, die Kalkerde seye entstanden, nachdem sich mit der Kieselerde eine mit brennbaren Wesen verbundene salinische Substanz vereiniget habe.„ Und sollte der Bemerkung des Herrn Peter Kalms zu trauen seyn, daß nämlich „in Engeland, auf den mit Kreide gedüngten Feldern, wo vorher kein einziger Feuerstein anzutreffen gewesen, dergleichen Steine in großer Menge, welche fast die ganze Oberfläche bedeckt erzeuget werden„ (**) auch des Herrn Hope Bericht in Wahrheit sich gründen, „daß in gelöschten Kalke, welcher lange Zeit mit Erde bedeckt gewesen, eine ziemliche Menge großer Feuersteine gefunden worden„ (***): so wäre es eine ausgemachte Probe, daß die Kalkerde eine veränderte Kieselerde sey, und solche, wenn das thierische mit der Kieselerde in Verbindung stehende Wesen wieder austritt, wieder in seinen vorigen Stand zurück geht, und Kieselerde wird.

So wie die Kieselerde in- und nach der allgemeinen Fluth wegen fremder Beymischung in Kalkerde übergegangen, so hat sie auch nach verschiedener Mischung andere Gestalten erhalten. Dann wenn schon die Kieselerde nach der Schöpfung die weißeste einfacheste wäre, hat sie jedoch neben deme, daß aus selber nach geschehenen frem-

(*) Anmerkung über H. Baume Abhandlung von Thon Seit 122.

(**) Nov. acta Physico-med. Academ. Cæsar. natur. Curios. Tom. II. apend. Fol. 220. in Not. (c)

(***) ibid.

thierischen Körpern verschiedener Oele, Fetten, Salze ꝛc. in die Kieselerde um destomehr in Actio, und Reactio geschehen können, und müssen, als ebenfalls das mineralische Alkali, so genugsam in dem Mineralreiche vorräthig, wie auch die thierische Salze selbst im Wasser aufgelöst, sich in die damals sehr zarte Kieselerde gelegt, und eine dergleiche Theilung, wenn es nöthig gewesen, wie bey der Kieselfeuchtigkeit zugeschehen pflegt, gemacht haben können, wo durch denen durch Fäule, und Gährung ausgetrettenen thierischen Substanzen ein mehrer Zutritt bereitet worden, und folglich die Kieselerde mit denen verfaulten, und zerstörten diesen thierischen Substanzen in eine zusamgesetzte übergehen, und auf solche Art, wenn die Proportion der Kieselerde, und thierischen Substanzen übereinstimmet die Kalkerde erzeuget hat werden müssen. In jenen Umständen aber wo die Verhältniße der Kieselerde die der thierischen Substanzen übertraf, ist nur ein kieselartige Kalkerde, und sodann, da das steinmachende Wesen hinzugekommen, eben dergleichen Stein gebildet worden. Von dergleichen Gattung Steinen können wir in unser Gegend aufweisen, in welchen zwar Seemuscheln gefunden werden, aber nach ihrer Eigenschaft nur halb kalkartige Steine sind. Wie dann die Statuen so an dem Frontispicio der Theatinerkirche in München aufgestellt worden, von einen Halbkalk, und halbkieselartigen hiesigen Steinbruche verfertiget worden.

Ich wünschte zwar, daß ich diese Hypothese mit gewichtigen Erfahrungen erproben, und überzeugend darthun kunnte, wie die mit der Kieselerde vermischte thierische Substanzen gewirket, und diese große Aenderung verursacht haben. Ich kann aber keine andere Beweißthümer beybringen, als daß theils durch die unterirrdische, theils Sonnenhitze, theils aber auch durch die Wärme, so in der Gährung und Fäule der getödeten Thiere erreget worden, wie auch mit in Verbindung kommenden Salien, eben das für sich gegangen sey, was in

den

[illegible] Pflanzen und lebenden Thieren vorgeht, wenn die Kieselerde Stu=[illegible]weise zu Kalkerde wird.

Dieser Hypothese scheinet ebenfalls der Chursächsische Herr Bergrath Pörner zugethan zu seyn, wenn er sagt (*) „ wie, wenn die Kalkerde selbst aus der Kieselerde entstanden wäre? sollte man nicht durch Versuche auf Wege kommen, da man zeigen könnte, die Kalkerde seye entstanden, nachdem sich mit der Kieselerde eine mit brennbaren Wesen verbundene salinische Substanz vereiniget habe. „ Und sollte der Bemerkung des Herrn Peter Kalms zu trauen seyn, daß nämlich „ in Engeland, auf den mit Kreide gedüngten Feldern, wo vorher kein einziger Feuerstein anzutreffen gewesen, dergleichen Steine in großer Menge, welche fast die ganze Oberfläche bedeckt erzeuget werden „ (**) auch des Herrn Hope Bericht in Wahrheit sich gründen, „ daß in gelöschten Kalke, welcher lange Zeit mit Erde bedeckt gewesen, eine ziemliche Menge großer Feuersteine gefunden worden „ (***): so wäre es eine ausgemachte Probe, daß die Kalkerde eine veränderte Kieselerde sey, und solche, wenn das thierische mit der Kieselerde in Verbindung stehende Wesen wieder austritt, wieder in seinen vorigen Stand zurück geht, und Kieselerde wird.

So wie die Kieselerde in = und nach der allgemeinen Fluth wegen fremder Beymischung in Kalkerde übergegangen, so hat sie auch nach verschiedener Mischung andere Gestalten erhalten. Dann wenn schon die Kieselerde nach der Schöpfung die weißeste einfacheste wäre, hat sie jedoch neben deme, daß aus selber nach geschehenen frem=

(*) Anmerkung über H. Baume Abhandlung von Thon Seit 122.

(**) Nov. acta Physico-med. Academ. Cæsar. natur. Curios. Tom. II. apend. Fol. 220. in Not. (c)

(***) ibid.

thierischen Körpern verschiedener Oele, Fetten, Salze rc. in die Kieselerde um destomehr in Actio, und Reactio geschehen können, und müssen, als ebenfalls das mineralische Alkali, so genugsam in dem Mineralreiche vorräthig, wie auch die thierische Salze selbsten im Wasser aufgelöst, sich in die damals sehr zarte Kieselerde geleget, und eine dergleiche Theilung, wenn es nöthig gewesen, wie bey der Kieselfeuchtigkeit zugeschehen pflegt, gemacht haben können, wo durch denen durch Fäule, und Gährung ausgetrettenen thierischen Substanzen ein mehrer Zutritt bereitet worden, und folglich die Kieselerde mit denen verfaulten, und zerstörten diesen thierischen Substanzen in eine zusamgesetzte übergehen, und auf solche Art, wenn die Proportion der Kieselerde, und thierischen Substanzen übereinstimmet die Kalkerde erzeuget hat werden müssen. In jenen Umständen aber wo die Verhältniße der Kieselerde die der thierischen Substanzen übertraf, ist nur ein kieselartige Kalkerde, und sodann, da das steinmachende Wesen hinzugekommen, eben dergleichen Stein gebildet worden. Von dergleichen Gattung Steinen können wir in unser Gegend aufweisen, in welchen zwar Seemuscheln gefunden werden, aber nach ihrer Eigenschaft nur halb kalkartige Steine sind. Wie dann die Statuen so an dem Frontispicio der Theatinerkirche in München aufgestellt worden, von einen Halbkalk, und halbkieselartigen hiesigen Steinbruche verfertiget worden.

Ich wünschte zwar, daß ich diese Hypothese mit gewichtigen Erfahrungen erproben, und überzeugend darthun kunnte, wie die mit der Kieselerde vermischte thierische Substanzen gewirket, und diese große Aenderung verursacht haben. Ich kann aber keine andere Beweisthümer beybringen, als daß theils durch die unterirrdische, theils Sonnenhitze, theils aber auch durch die Wärme, so in der Gährung und Fäule der getödeten Thiere erreget worden, wie auch mit in Verbindung kommenden Salien, eben das für sich gegangen sey, was in

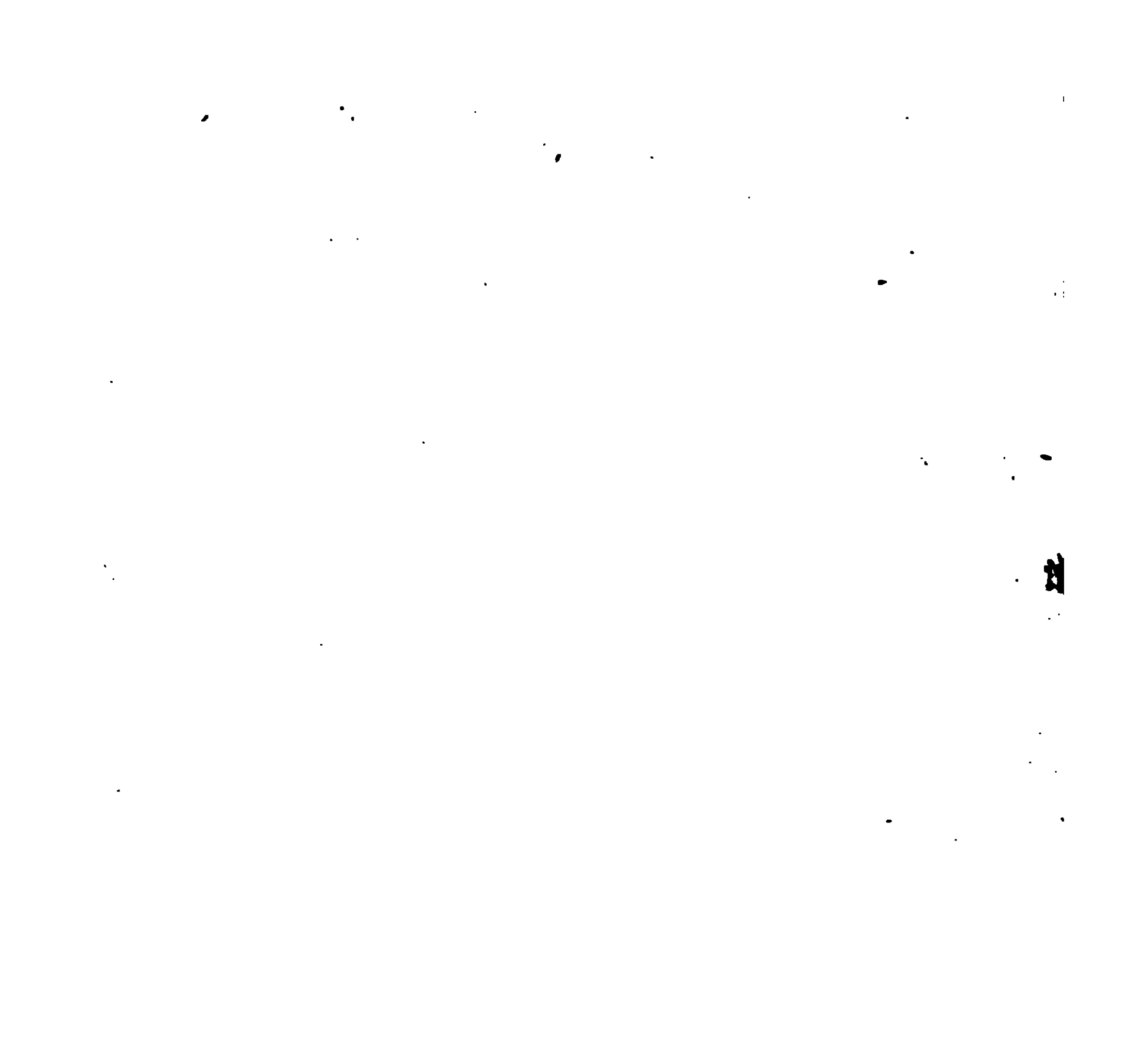
Abhandlung,

von den Kräften der Körper und der Elemente.

von

P. Benedict Arbuthnot,

Ordentlichen Mitglied zu St. Jacob in Regensburg.



Steine scheinet mir folgender zu seyn. Bey dem Kalksteine hat die Kieselerde mit der thierischen Substanz sich verbunden, und bestehet also aus einer gemischten Erde. Bey dem Hornstein hingegen hat die Kieselerde mit der thierischen Substanz keine Verbindung eingehen können, sondern die thierische Bestandtheile sind z. B. aus dem Muschelthiere entwichen, und die Kieselerde ist statt diesen hineingetretten, und hat bey hinzukommenden steinmachenden Safte eine wahre Versteinerung gemacht; eben auf jene Art, wie es bey versteinerten Hölzern zu geschehen pflegt. Dieses aber hat geschehen können, da thierische Körper unter der Kieselerde zwar lagen, die Mittel aber, die zur Verbindung der Kieselerde mit der thierischen Substanz nothwendig waren, abgiengen, und die thierische Bestandtheile sodann von dem Waßer nach und nach z. B. aus dem Seemuschelthiere ab, und statt diesen die feine Kieselerde zu-und eingeführt wurde: und also das Seemuschelthier nur zum Model dienete, in welchem sich die Kieselerde geformet, und das hingekommene steinmachende Wesen die Gestalt des Hornsteines bewürket hat. Auf solche Art also sind bey dieser großen Revolution der Sündfluth die verschiedene Arten der Erden entstanden. Und so lagen diese vermischt, oder unvermischt in kleinen oder großen Haufen mit Waßer vermengt, als ein weicher Teige übereinander Hier waren Berge von Kieselerde, und thierischen Körpern vermischt, welche in Kalkerde überzugehen alle nothwendige Mittel eingeschloßen hatten. In anderen Orten reine Kieselerde allein mit Waßer vereiniget, und wieder an anderen Orten erste oder letzte Erde mit anderen Sachen vermengt.

Zwischen diesen von weicher Erde aufgehäuften Bergen oder Hügeln, war das Waßer eingespert, und hat entweders Kraft seiner eigner genugsamer Schwere, oder durch den Druck zukommender Flüße durch die weiche Erde gebrochen, und sich zum Ausfluße einen Wege gebannt, zugleich aber auch auf beyden Seiten Erhöhun-

gen

gen hinterlaßen, welche nach und nach in Steine übergegangen, und uns in manchen Orten diese Steinmauren bewundern lassen. Dergleichen neben vielen Orten zwischen hier und Weldenburg, wodurch die Donau fließet, und ebenfalls an der Altmühl zu sehen sind.

Die abgerissnen Stücke, wenn die weiche Erde kalkartig war, sind durch das Waßer fortgeführt, und in dem beständigen fortrollen und herumwelzen sind sie rundlicht geworden, oder haben, nachdem sie auf etwas hartes gestoßen, oder durch andere Zufälle etwas erlitten, eine andere Form erhalten. Diese kalkartige sogenannte Kiesel, giebt es in der Donau und vielen Flüßen, welche meines Darfürhaltens von abgerissenen Kalkbergen, da solche noch weich waren, abstammen, vielfältig; und in manchen Orten z. B. in München, brennt man aus solchen Kalk. Hat aber das Waßer durch Berge, oder Hügel, welche aus reiner weicher Kieselerde bestunden, gebrochen, oder vorbeyströmende Flüße haben diese weiche Erde abgespielet, und mit sich fort geführt; so sind in dem fortwelzen die wahre, auf eben diese Weise, wie die Kalkkiesel geformet worden. Keineswegs aber, und eben so wenig als Herr Hofmann (*) kunnte ich mir begreiflich machen, wie die schon erhärtete Kiesel durch bloses fortwelzen eine rundlichte Gestalt sollten erhalten haben, welches aber auf erstbemeldte Art leichter zu fassen ist.

Diese wahre Kieselsteine sind glaublich anfänglich, nachdem sie nämlich erhärtet, durchsichtig gewesen, und haben so ausgesehen, wie die Krystalle und Quärze, die keiner Verwitterung oder andern Aenderung unterworfen sind, aussehen. Auf diesen Gedanken hat mich eine Krüstalldruse gebracht, welche ich auf einem in hießiger Gegend verlaßenen Steinbruche gefunden. Diese Druße lag in freyer Luft auf einem Schieferstein festgemacht, und sah auswendig milchfär-

(*) Nov. act. phys. med. academ. Caesar. Tom. II. apend. §. LVII. p. 226.

färbig und undurchsichtig aus, so wie die weisse und reine Kieselsteine aussehen. Da ich aber diese zerschlug, hatt sie von Innen noch den Krystallglanz; von außen also ist schon etwas gewichen, und die Krystalldruse steht in der Verwitterung: sollte diese noch längers der Luft ausgesetzt gewesen seyn, und es hätte sich eine organische Erde beygesellt, so würde solche mit der Zeit gelb geworden, und endlich gar gleich den Brückenthalischen Kieseln in Eisenerze übergegangen seyn.

Da also diese Krystalldruse die Farbe der weissen Kieseln angenommen, und die weisse Kieselsteine ebenfalls in ihren Kern krystallisch aussehen, wie solches auch Herr Hofmann (*) in Noten zur Henkels kleinen mineralogischen Schriften anmerket, so glaube ich, daß ich wegen dieser Gleichheit, so diese Krystalldruse, und die weisse Kieselsteiner haben, nicht ungereimt geschlossen setze: daß gleichwie ein Krystall durchsichtig ist, und seinen Glanz und Durchsichtigkeit verlieren, und einem Kieselsteine in allen Ansehen gleich werden könne, auch die Kieselsteine durchsichtig gewesen, und erst mit der Zeit solches Aussehen bekommen haben, wie die Krystalldruse durch die anfangende Verwitterung erhalten hat.

Man könnte also auf die Frage: „wer des Kieselsteins Mutter wäre?" (*) Herrn Henkel antworten: dieser Stein seye nichts anders, als ein aus reiner Kieselerde anfänglich mit Waßer angemacht gewesener Teig, welcher von fliessenden Waßer in dem herumwelzen und fortrollen jene Gestalt annehmen müßen, die er wirklich hat. Durch das hinzukommende steinmachende Wesen aber die größte Härte, und durch diese den Glanz, und Durchsichtigkeit erhalten habe. Nachdem aber dieser Stein durch die Verwitterung angegriffen worden, so hat er gleich obenbeschriebener Krystalldruse den Glanz, und mit solchen die Durchsichtigkeit verlohren. Jene Steine, so noch mehr der Verwitterung unterworfen worden, haben

(*) Seite 376.

ben Ritze bekommen, die des ausgetrettenen bindenden Wesens sichtbare Merkmaale sind, und zugleich anzeigen, weil sie noch weiß, daß sich noch nichts fremdartiges beygesellet habe. Wo hingegen die gelbe, braune, oder rostige neben den mehreren Ritzen nnd Klüften, des mehr ausgetrettenen bindenden, auch eines sich beygesellten fremden Wesens gewiße Zeugschaft geben.

Zum Beschluß muß ich noch anmerken, wie einigen Naturforscheren sehr sonderbar fürkommt, daß auf den höchsten Bergen Seemuschel gefunden werden. Um nun diese dunkle Sache zu erklären, sollen aus dem Grunde des Meers durch Erdbeben, und dergleichen Zufälle die Berge entstanden sein, folglich, weil in dem Meersgrund Muschel sind, werden diese mit solcher Gelegenheit dahin versetzt.

Daß neue Inseln, und auf solchen Berge entstanden, bezeugen zwar die Geschicht, daß aber alle Berge, welche Muschel haben so entstehen müßen, ist eine unglaubliche Sache; und wie ich vermuthe, hat man gar nicht Ursache zu solchen außerordentlichen Zufällen seine Zuflucht zu nehmen, dann entweders sind vor der Sündfluth Berge gewesen, und die Erden haben sich durch die Gewalt der Fluth übereinander häufen müßen, so haben mit den Erden auch Muschel sich vermischen, und als leichte Körper tod oder lebendig oben der angehäuften Erde liegen bleiben können, welche jetzt noch versteinert gesehen werden. Sollen aber die Berge schon vor der Sündfluth gewesen seyn, so haben bey dieser Ueberschwemmung durch Stürme u.s.w. auch auf die höchste Berge diese Seekörper hinauf geführt werden können, und so sind die Tode, die nicht wieder hinweg geschwemmt worden, liegen geblieben, die noch Lebende aber, haben sogar auf den Gipfeln der Berge um destomehr brüten können, als das Waßer etliche Monate 15 Cubitos über solche gestanden, welche aber, nachdem das Waßer gewichen, und die Erde getrocknet, sich versteinert haben.

Ab-

derung veranlaßet. Folglich in den **größern Entfernungen**
t die anziehende Kraft. **Viertens**: die Erde, und alle Plane-
werden um die Sonne in einer krummen Linie beweget; nun aber
die Bewegung in einer krummen Linie von wenigern als zwoen
ften nicht entstehen; da nemlich eine nach der Tangente, die an-
nach dem Mittelpunkte wirket, also zieht die Sonne alle Pla-
n in so großen Entfernungen an sich; also wirkt die anziehende
aft auch in **sehr großen Entfernungen**.

7.

7. Aus diesem erhellet, daß dis das allgemeine Gesetz der
äfte sey; daß nemlich in den **allerkleinsten Entfernungen** die
ücktreibende Kraft, in den **kleinern** die Cohäsion, und in den grö-
n auch sehr großen Entfernungen die allgemeine anziehende Kraft
ke. Aber das Gesetz, nach welchem diese Kräfte wirken, für jede
fernung zu bestimmen, ist eine Sache, welche größere Beschwer-
en unterworfen ist.

8.

Wenn zwey Körper von verschiedenen Kräften beweget wer-
, wird jener in gleicher Zeit einen größeren Raum zurücklegen,
cher von der größeren Kraft beweget wird; folglich kann man die
äfte durch die Räume, welche die Körper in gleicher Zeit zurück
n, füglich ausdrucken

9.

**Das Gesetz der allgemeinen anziehenden Kraft, wel-
sich in großen Entfernungen zeiget, ist dieses, daß sie
nlich in dem umgekehrten Verhältniße der Quadrate der
tfernungen wirke.** Denn aus den astronomischen Beobach-

tungen weis man, daß sich alle Planeten um die Sonne beynahe in elyptischen krummen Linien bewegen; nun aber könnten die Planeten in solchen krummen Linien nicht beweget werden, wenn die anziehende Kraft nicht nach diesem Gesetze wirkte. Denn es sey (Fig. 1.) $p\,q$ ein unendlich kleiner Bogen einer Ellypse: man ziehe zu dem Punkte p die Tangente $p\,m$: es solle $r\,q$ parallel seyn mit dem Radius vector $f\,p$; diese Linie wird die Central-Kraft ausdrucken; weil sie den Raum anzeiget, um welchen der Körper von der Tangente gegen den Mittelpunkt der Bewegung in einer unendlich kleinen Zeit abweichet. Die Kräfte aber werden füglich durch die Räume angezeiget (N. 8.) man führe ferner von dem Punkte q auf den Radius vector $f\,p$ die perpendikular Linie $q\,t$; endlich nenne man den Parometer die größere Achse P. Nun beweiset Newton Phil. nat. Prin. Math. Tom. I. Prop. XI. daß das Produkt aus dem Parameter und der Central Kraft gleich sey dem Quadrat der Perpendikular-Linie, so die Central-Kraft anzeiget, die Ellypse schneidt, auf den Radius vector gezogen wird. Das ist: $P \times q\,r = q\,t^2$.

10.

Da also $r\,q \times P = q\,t^2$; ist $P = \frac{q\,t^2}{r\,q}$

der Parameter ist eine beständige Größe,

also ist $P = 1$. dahero $\frac{q\,t^2}{r\,q} = 1$.

also $q\,t^2 = r\,q$

dahero $\frac{r\,q}{q\,t^2} = 1$.

Denn ein Bruch kann einer Einheit nicht gleich seyn, wenn der Zehler dem Stenner nicht gleich ist.

11.

Ferner beweiset cl. de la Caille Sect. 1. P. 1. Astron. ar. Cap. 2. de Panet. Art. 13. §. 156. erstlich: daß jede Cen- l- Kraft, so veränderlich sie immer seyn mag, in einer r kleinen Zeit für eine einförmig wachsende zu halten Zweytens: beweist er part. 1. Mechan. §. 113. daß die Räu- welche durch eine einförmig wachsende Bewegung zurück geleget den, in einem zusammen gesetzten Verhältniße aus der bewegen- Kraft und dem Quadrate der Zeit stehen. Das ist wenn man Raum S nennet, die Kraft v, und die Zeit t, sey $S = v\,t^2$.

12.

Da man nun setzet, daß $p\,q$ (Fig. 1.) ein sehr kleiner gen sey, so wird (N. 11.) die Bewegung in $r\,q$ einförmig chsend, und folglich der zurück gelegte Raum in dem zusammen tzten Verhältniße aus der Kraft und dem Quadrate der Zeit 1. Das ist: $ſ = v\,t^2$.

Da also $ſ = v\,t^2$

ist $v = \frac{ſ}{t^2}$

n ist $ſ = r\,q$

ist $v = \frac{r\,q}{t^2}$

m diese Linie den durch die Central- Kraft zurückgelegten Raum iget.

13.

Ferner nach dem erste Gesetze des Kaplers wenn sich ein rper in einer krummen Linie um einen Punkt, gegen

welchen er durch eine Kraft gezogen wird, bewege
verhalten sich die zurückgelegten Raume oder Sektore
die Zeiten. Folglich kann man die Zeiten durch die drey
Flächen, so die Radii vectores, und der zurückgelegte Bog
schliessen, füglich ausdrucken. Da also die Fläche des D
$\int p\, q = \frac{\int p \times q\, t}{2}$; oder (weil 2 eine beständige Größe i
$\int p \times q\, t$; so ist die Zeit $t = \int p \times q\, t$.

14.

Weil demnach $t = \int p \times q\, t$
so ist $t^2 = \int p^2 \times q\, t^2$

(N. 12.) war $v = \frac{r\, q}{t^2}$

also ist auch $v = \frac{r\, q}{\int p^2 \times q\, t^2}$

(nach N. 10.) war $\frac{r\, q}{p\, t^2} = 1$.

also ist endlich $v = \frac{1}{\int p^2}$.

das ist; die anziehende Kraft in den Planeten oder in den
Entfernungen verhält sich umgekehrt wie die Quadrate de
fernungen.

15.

Eben dieses Gesetz in dem umgekehrten Verhältni
Quadrate der Entfernungen dauret fort bis zu der Entfernu
welcher die Cohäsiwe Kraft wirket. Denn wenn man erweise
daß sich bey dem Monde (als welcher in einer ziemlich groß

fern

fernung von der Erde absteht,) und bey den Körpern, welche auf die Oberfläche der Erde fallen, das nemliche Gesetz der anziehenden Kraft zeiget; so ist es auch erwiesen, daß dieses Gesetz immer fort daure bis auf jene Entfernung, in welcher die Cohäsiwe Kraft wirket, nun zeiget man in der Phisik, daß der Mond und die irdischen Körper nach dem nemlichen Gesetze gegen die Oberfläche der Erde drucken. Denn wenn man die Rechnung machet, so erfährt man, daß der Mond, (als welcher 60. Halbmesser der Erde von der Erde selbst entfernet ist) in einer Minute eben so weit gegen die Erde herabfällt, als die Körper, so gleich an der Oberfläche der Erde selbst, oder einen Halbmesser von dem Mittelpunkte der Erde entfernet sind, in einer Secunde herabfallen. Nun nach dem Gesetze in dem umgekehrten Verhältniße der Quadrate der Entfernungen muß sich eben dieses ereignen. Denn da die Fallhöhen sich wie die Quadrate der Zeiten verhalten; wenn ein Körper an der Oberfläche der Erde in einer Secunde 15. Fuß zurückleget, so wird er in einer Minute oder in einer Zeit von 60 Secunden $\frac{15 \times 60 \times 60}{1}$ Fuß $= \frac{v}{d^2}$ zurücklegen, wo v den zurückgelegten Raum erzeiget (indem N. 8. die Kräfte sind wie die Räume,) und d die Entfernung an dem Mittelpunkte der Erde in Halbmesser der Erde $= 1$. folglich auch $d^2 = 1$. Nun setze man, daß dieser Körper um 60 Halbmesser der Erde von der Erde selbst entfernet werde; alsdann, wenn sich die anziehende Kraft umgekehrt wie die Quadrate der Entfernungen verhält, wird der Körper in dieser angenehmen Entfernung in einer Zeit von 60. Secunden $\frac{15 \times 60 \times 60}{60 \times 60}$ Fuß $= \frac{V}{D^2}$ zurücklegen: wo $D = 60$; das ist er wird 15 Fuß zurücklegen. Nun verhält sich die Sache also bey dem Monde. Also erfahren wir das nemliche Gesetz der anziehenden Kraft bey dem Monde, und den Körpern, welche nahe an der Oberfläche der Erde sind. Folglich ist das Gesetz der an-

Die Erfahrung lehret uns erstlich; wenn die T
Körpers über ihren natürlichen Stand zusammen gedrucke
so widerstehen sie diesem Drucke, und zwar desto mehr, je
gedrucket werden: und wenn sich die Theile gegen die S
hinziehen können, so wird man wahrnehmen, daß sie sich mi
lichen Kraft, mit welcher sie zusammengedrucket werden, n
stellen, also wenn man die Luft zusammen drucket, so wi
dem Drucke, und so bald dieser aufhöret, stellet sie sich wied
vorigen Stande her. Folglich fängt die zurücktreibende K
allerkleinsten Entfernungen von der Berührung an, und wä
je näher die Elemente zusammen kommen. Zweytens.
einen Theil des Körpers von dem andern absondern will
dieser Theil an dem übrigen Körper also fest gleben, daß
nur mit Gewalt absondern kann; also findt man in den
etwas, so sie zusammen hangen machet; welches man die
Kraft nennen kann; weil aber die zusammenhangenden T
Drucke widerstehen, müßen die Entfernungen, in welchen
sive Kraft wirket, größer seyn als jener, in welchen die
benden Kräfte wirken. Ferner wenn man einen Theil de
von dem übrigen absönderet, wird er keinen Zusammenh
haben; denn die Punkte, die sich vorher den Sinnen nach
kommen nicht mehr so zusammen, daß sie sich berühren;
diese Entfernungen so klein seyn, daß sich die Theile den Si
berühren, dahero man auch diese Entfernungen die Kleine
kann. Drittens: will man einen Körper von der Erde
so wird man ein Gewicht wahrnehmen: ja wenn man auch
Raume einen Körper in die Höhe schnellet, wird er bald zu
welches ja nicht geschehen könnte, wenn nicht die anziehe
der Erde, jene Kraft, mit welcher der Körper in die Höhe
worden, endlich überträfe: denn ein Körper behält seine
nach der nemlichen Richtung, wenn keine Ursache da ist,

18.

Wenn zwey unpolirte Metalle an einander gedrucket werden, wird man kaum eine Kohäsion wahrnehmen: wenn aber diese Metalle wohl poliret werden, so wird man bemerken, daß sie an einander hangen bleiben, ja wenn diese Metalle vorher warm gemacht mit Fette geschmiert werden, so wird man wahrnehmen, daß sie sehr stark an einander kleben, so daß die Kohäsion den Druck, die Luft verursachen könnte, weit übertrift. In dem ersten Falle kommen sich nur sehr wenige Punkte berühren; in dem zweyten müssen sich mehrere, in dem dritten die allermeisten Punkte berühren. Folglich ist die Cohäsion desto größer erstlich je mehrere Punkte sich berühren.

19.

Obschon die Entfernung, in welcher die Cohäsion wirket, sehr klein ist, muß sie doch eine obschon sehr kleine Ausdehnung haben, und da in einem obschon sehr kleinen Raume mehrere Molekuln, oder sehr kleine Theichen der Materie seyn können, die Körper aber je dichter sie sind, desto mehr dergleichen Theilchen in dem nemlichen Raume enthalten müssen; so müssen auch die Körper, je dichter sie sind, desto stärker an einander kleben. Deßwegen, wenn ich auch setze, daß in den Oberflächen zweyer Körper gleich viele Punkte sich berührten, würde doch die Cohäsion in dem dichten Körper stärker seyn. Denn nicht nur die Theilchen, welche unmittelbar sich berühren scheinen, sondern auch die kleinen Theilchen, welche dieser unmittelbar folgen (indem sie noch in der Cohäsions-Sphäre sind) müssen etwas zu der Cohäsion selbst beytragen. Nun aber sind es mehr dergleichen Theilchen in dem dichten Körper; also muß auch die Dichtigkeit des Körpers zu der Cohäsion etwas beytragen.

20.

20.

Dahero man diesen allgemeinen Schluß machen kann; daß nemlich die Cohäsion (wenn sonst alles übrige gleich ist) sich verhalte wie das Produkt aus der Berührungsgröße und der Dichtigkeit des Körpers.

Ich sage, **wenn sonst alles übrige gleich ist**, denn aus einer großen Menge genauer Beobachtungen so man in verschiedenen Körpern angestellt, weiß man, daß die Cohäsion sich nicht allzeit wie die Dichtigkeit des Körpers verhalte. Der berühmte Muschenbroeck (§. 656. von der Cohäsion der Körper) bringt folgende Experimente vor, die er in verschiedenen Körpern von gleicher Oberfläche, welche er in gleichem Grade der Hitze mit Unschlit überschmierte, angestellet hat.

					tb.
1.	Die gläsernen Flächen klebten zusammen wie		ſ	ſ	130.
2.	Die Flächen von Meßing		ſ	ſ	150.
3.	Von Kupfer	ſ	ſ	ſ	200.
4.	Von Silber	ſ	ſ	ſ	125.
5.	Von Stahl	ſ	ſ	ſ	225.
6.	Von Eisen	ſ	ſ	ſ	300.
7.	Von Zinn	ſ	ſ	ſ	100.
8.	Von Bismuth	ſ	ſ	ſ	100.
9.	Von Gold Markaßit		ſ	ſ	150.
10.	Von Bley	ſ	ſ	ſ	275.
11.	Von weissem Marmor		ſ	ſ	225.
12.	Von schwarzen Marmor		ſ	ſ	230.
13.	Von Helfenbein	ſ	ſ	ſ	108.

Da nun Silber, Zinn und Bismuth schwerere Körper sind als Glas, auch Silber und Bley schwerer als Eisen, wenn sich

die

Cohäsion allzeit wie die Dichtigkeit verhielte, so müßten diese [Kör]per stärker zusammenhangen als die Gläser, wie auch das Sil[ber] und Bley stärker als Eisen.

Hernach nahm er Drate von verschiedenen Metallen gleiches [Dur]chmessers (§. 671.) welche durch folgende angehängte Gewichte [von] einander gerissen wurde.

		lb.
1.	Kupferdrat durch ein Gewicht von	299¼.
2.	Von Meßing	360.
3.	Von Gold	500.
4.	Von Eisen	400.
5.	Von Silber	370.
6.	Von Zinn	49¼.
7.	Von Bley	29¼.

Da doch das Bley viel dichter als alle andere Metalle ist [au]ßer Gold, und nichts desto weniger ist seine Cohäsion die ge[ring]ste, Silber und Kupfer sind dichtere Körper als das Eisen, die [Coh]äsion aber geringer. rc. Ferner wird der Merkurius von dem [Gol]d, Silber und Zinn also angezogen, daß er nur durch das Feuer [vo]n diesen Körpern kann getrennet werden, da er im Gegentheile [a]m Kupfer und Eisen kaum merklich anklebet.

21.

Aus diesen und sehr vielen andern Beobachtungen erhellet; [da]ß obgedachtes Gesetz der Cohäsion nemlich in dem zusammgesetz[ten] Verhältniße der Berührungsgröße und der Dichtigkeit nicht statt [fin]de, wenn Körper von verschiedener Gattung mit einander vergli[che]n werden; sondern nur in denjenigen Körpern, derer Theilchen

mit der nämlichen Cohäsions-Kraft versehen sind, wo dieses
herrühre, werde ich nachher untersuchen.

22.

Das Gesetz der Cohäsion ist nicht in dem umgekehrten V
hältniße der Quadrate der Entfernungen. Denn setze man (Fig.
in dem Kegel $a\,d\,e$, $a\,c = c\,e$; so ist $a\,e = 2\,a\,c$, folglich
$= 2\,b\,c$; weil die Dreyecke $a\,c\,b$ und $a\,e\,d$ ähnlich sind.
wegen $d\,e^2 = 4\,b\,c^2$. Denn weil die Flächen cirkular sind
halten sie sich wie die Quadrate ihrer Durchmesser. Nun setze m
daß die cirkular Fläche $b\,n\,c$ mit einer andern Fläche $d\,m\,e$ in
nemlichen Entfernung von $b\,n\,c$ bleibt. Dann sage ich, wenn
die Cohäsion umgekehrt wie die Quadrate der Entfernungen verhi
te, so würden beyde Flächen $b\,n\,c$ und $d\,m\,e$ gleich stark Co
rirn; denn man setze die Fläche $b\,n\,c = b\,c^2$; und $d\,m\,e = d\,e^2$;
die Entfernung $a\,c = d$, und $a\,e = D$; so würde die Cohäsion
der Fläche $b\,n\,c = \frac{b\,c^2}{d^2}$; und die Fläche $d\,m\,e = \frac{d\,e^2}{D^2}$ seyn. Nun
ist $\frac{b\,c^2}{d^2} = \frac{1}{1}$; und $\frac{d\,e^2}{D^2} = \frac{4}{4}$; nun ist $\frac{1}{1} = \frac{4}{4}$; also würde die Co
häsion in beyden Flächen gleich seyn; welches wider die Erfah
rung ist. Denn die Fläche $d\,m\,c$ hat gar keine merkliche Cohäsion
so bald sie nur ein wenig von dem Berührungs-Punkte absteht.

23.

Die Cohäsion wächst in einem umgekehrten Verhältniß
der kleineren Entfernungen, aber dieses Verhältniß muß in einer h
hern als der zweyten Potenz seyn. Das erste erhellet aus dem; we
die Cohäsion desto stärker ist, je vollkommener sich die Theilche
den Sinnen nach berühren, desto schwächer entgegen, je weiter si
von einander entfernt werden. Das zweyte aber läßt sich aus die

sem

[...]ern beweisen: daß wenn sie nur in dem umgekehrten Verhältniße [...]er Quadrate der Entfernungen wüchse, so würde sie in einer klei[...]en Entfernung von dem Berührungs-Punkte nicht viel schwächer [...]n, als in der Berührung selbst, man erfährt aber das Gegen[...]eil, denn so bald die Theilchen nur ein wenig von einander ent[...]net werden, so nimmt man schon gar keine Cohäsion wahr auch [...] jenen Körpern, derer Theilchen sonst in der Berührung selbst [...]e stark an einander hangen. Der berühmte Newton hat das [...]erhältniß dieser Kräfte aus der Brechung der Licht-Strahlen be[...]chnet, und hat gefunden, daß die Cohäsion (wenn sich die Theil[...]en berühren) sich zu der allgemeinen Attraktion (welche die Ur[...]che der Schwere ist) verhalte wie 10. 000''. 000. 000'. 000. 000. [...] 1. welcher ungeheurer Unterschied von dem Gesetze der allgemei[...]n Attraktion gewißlich nicht herrühren kann.

24.

Uebrigens hat man auch durch die genauesten Beobachtun[...]gen das Gesetz der Cohäsion noch nicht bestimmen können, und wird auch schwerlich jemals bestimmet werden können.

Man könnte zwar sehr viele Hypothetische Gesetze die Sache [...]u erklären anführen, aber aus diesen das wahre sey, kann man in [...]er That nicht bestimmen. Denn es ist sehr wahrscheinlich, daß die Elemente nicht alle nach dem nemlichen Gesetze wirken: es wird aber nachher von dieser Sache weitläuftiger gehandelt werden. In[...]dessen wenn man setzet, daß das Gesetz der allgemeinen Attraktion aus mehrern Gliedern bestehe, aus denen das eine sich umgekehrt verhalte wie die Quadrate der Entfernungen, das andere aber um[...]gekehrt wie die vierte Potenz der Entfernung; wenn man die Ent[...]fernung D nennet, das erste Glied A, und das zweyte B; so wird das Gesetz der Attraktion seyn $= \frac{A}{D^2} \times \frac{B}{D^4}$; nun wenn D sehr

ziehenden Kraft in den größern und sehr großen Entfernungen un-veränderlich.

16.

Folglich hat Newton dieses Gesetz der anziehenden Kraft durch eine kubische Hyperbole füglich ausgedrucket, in welcher nemlich die Ordinate sich umgekehrt verhalten wie die Quadrate der Abscissen. Das ist (Fig. 2.) wenn man aus der Scheitel der Hyperbole die Linie *d e* mit dem Asymptoto *a b* parallel zieht, wird diese die Potentia hyperbolæ genannt, welche in jeder Hyperbole unveränderlich ist. Wenn nun $b\,l^2 \times l\,k$ oder $b\,g^2 \times g\,f = d\,e^3$ ist; so nennet man sie eine kubische Hyperbole. Wenn man also *b g* oder die Abscisse $= x$, *g f* oder die Ordinate $= y$ und *d e* oder die Potentia hyperbolæ $= d$ setzet, so wird die Gleichung seyn $x^2 y = d^3$, und für jede andere Abscisse und Ordinate, wenn man sie mit größern Buchstaben ausdruckt $X^2\,Y = d^3$. Da nun d^3 unveränderlich ist, oder $= 1$, so wird $x^2\,y = X^2\,Y$; folglich $Y.\,y = x^2.\,X^2$; oder $Y.\,y = \frac{1}{X^2}.\,\frac{1}{x^2}$.

17.

In den kleinern Entfernungen, oder wenn sich die Theile den Sinnen nach berühren, erfährt man ein ganz anderes Gesetz der anziehenden Kraft, welches man die Kohäsion nennet. Diese unterscheidt sich von der allgemeinen Attraktion, theils weil sie viel stärker ist, theils weil sie sich nur in kleinern Entfernungen zeiget; das Gesetz aber nach welchem sie wirket, wird man nicht so leicht bestimmen können.

18.

lementen diese Kraft nicht nach dem nemlichen Gesetze wirke, wo-
on ich nachher handeln werde.

26.

Die Lufttheilchen scheinen einander in einer größeren Entfer-
ung zurück zu treiben, als die Theilchen anderer Körper, auch bey
iesen scheint die zurücktreibende Kraft langsammer zu wachsen, als
ey den meisten andern Körpern. Und doch weis man, daß bey die-
en die Repulsion in einer höheren Potenz, als in dem umgekehrten
Verhältnüße des Quadrats der Entfernung wachse, welches sich hier-
aus erweisen läßt. Der Donnerstrahl, wenn er in die untere Luft
fällt, giebt einen höheren Thon, als in der oberen Luft. Dieses aber
könnte nicht geschehen, wenn die elastische Kraft der Luft nicht mehr
wüchse, als in dem Verhältnüße des Quadrats der Dichtigkeit.
Denn aus der Theorie von dem Schalle weis man, daß die Ver-
schiedenheit des höheren und tieferen Thones von der größeren, oder
kleineren Zahl der Vibrationen, welche ein Körper in gleicher Zeit
macht, abhange; also zwar, daß der Thon desto höher ist, je meh-
rere, und desto tiefer, je weniger Vibrationen der Lufttheilchen in glei-
cher Zeit geschehen.

Ferner verhält sich die Zahl der Vibrationen, grad wie die
Quadratwurzel der elastischen Kraft der Luft, und umgekehrt wie die
Dichtigkeit; daß ist, wenn man die Zahl der Vibrationen $= n$. Die
lastische Kraft $= v$, und die Dichtigkeit $= d$ setzet, so ist $n = \frac{\sqrt{v}}{d}$,
nd in einem anderen Falle, wenn man die Formel mit größeren Buch-
aben ausdrücket, ist $N = \frac{\sqrt{V}}{D}$; dahero damit $n = N$ sey, muß
$\frac{\sqrt{v}}{d} = \frac{\sqrt{V}}{D}$ seyn; oder $\sqrt{v} : \sqrt{V} = d : D$. oder endlich $v : V = d^2 :$
D^2. folglich so lang die elastische Kraft in dem Verhältnüße des Qua-

drats der Dichtigkeit wächst, bleibt einerley Thon; wenn also der Thon höher wird, muß die elastische Kraft mehr als wie das Quadrat der Dichtigkeit wachsen; nun aber ist es bekannt, daß die elastische Kraft der unteren Luft, oder die Kraft, mit welcher die Lufttheilchen einander zurück treiben, dem Gewichte der obern Luft, die auf die untere drucket, gleich sey. Je grösser nun das Gewicht der obern Luft ist, desto dichter wird auch die untere Luft, das ist, die Theilchen der unteren Luft werden näher zusammen gehen; wenn nun die elastische Kraft nur wie die Quadrate der Entfernungen wächst, da die Lufttheilchen zusammen gehen, so würde der nemliche Thon bleiben; man erfährt aber das dieser höher wird, also muß die zurücktreibende Kraft der Luft mehr als wie die Quadrate der Dichtigkeit, oder was eines ist, mehr als in dem umgekehrten Verhältnüße des Quadrats der Entfernung wachsen. In was aber für einem Verhältnüße die zurücktreibende Kraft der Lufttheilchen eigentlich wachse, wird man, glaube ich, nicht so leicht bestimmen können. Ferner die Waßertheilchen hat man bisher durch keine Kraft, auch nur merklich zusammen treiben können. Also muß gewiß die zurücktreibende Kraft der Waßertheilchen in einem weit höheren umgekehrten Verhältnüße der Entfernungen wachsen, als jene der Lufttheilchen. Dergleichen Versuche und Erfahrungen, die in verschiedenen Körpern so verschieden sind, berauben uns gänzlich der Hofnung zu einen allgemeinen bestimmten Gesetze der zurücktreibenden Kraft zu gelangen.

27.

Weil man nun jede Größe durch Zahlen oder Linien ausdrucken kann, ist es vor sich klar, daß die Gesetz der anziehenden und zurücktreibenden Kräfte, in so weit als sie uns bekannt sind, durch Linien ausgedruckt werden können. Es sey demnach (Fig. 4.) *AB* die Entfernung zweyer Elemente, *Al*, *Ap*, *Ac*, *Ag*, &c. oder die Abscissen der krummen Linie *u. o c i k t v*, werden die Entfernungen

der

Punkte voneinander, und die Ordinaten nl, op, ds, hk &c.
en die größe der Kräften, so einem jeden Punkte der Entfernung
nmen, anzeigen, und zwar wenn die Ordinaten ds, ct, ro &c.
der Linie die positiven Größen, oder die anziehenden Kräfte aus=
en, so werden die Ordinaten ober der Linie, nemlich op, nl die
tiven Größen, oder die zurücktreibende Kräfte füglich anzeigen.
soll Al, Ap, Ac die kleinsten; Ad, Ah die kleinere, Ae,
AB die größeren Entfernungen anzeigen. Wenn nun $rv : iet$
$e^2 : Ar^2$; so wird sich die anziehende Kraft in den größern Ent=
ngen umgekehrt verhalten, wie die Quadrate der Entfernungen;
n ferner $hk : ds = Ad^4 : Ah^4$; so würden sich die Cohäsions=
e in den kleinern Entfernungen umgekehrt verhalten, wie die
e Potenz der Entfernungen. Aber dieses letzte Verhältnüß habe
hier nicht als eine Wahrheit, sondern als ein Exempel angeführt,
uns dieses Gesetz nicht bekannt ist. Da es aber wider die Ge=
der Natur wäre, daß sich die gröste Cohäsive auf einmal, und
ittelbar in eine Repulsive veränderte, so werden die Cohäsions=
e in einer gewissen Entfernung z. E. in Ad am stärkesten seyn,
ann aber werden sie nach dem Gesetze des Continui immer ab=
nen von d bis c, wo die Gränzen der Cohäsion und Repulsion
Von c aber werden die zurücktreibenden Kräfte bis auf die
hematische Berührung selbst sehr geschwind wachsen, also zwar,
die Kräfte in dem Punkte der mathematischen Berührung selbst
dlich werden, denn die Seite der Hyperbole cn wird nie mit dem
nptoto zusammen kommen; folglich ist die Ordinate nächst an
Asymptoto unendlich. Was aber für ein Verhältniß die Or=
ten zu den Abscisen in den kleinsten Entfernungen haben, hat
h keine Erfahrung, oder Versuche bisher bestimmet werden kön=
Dieses allein darf man gewiß behaupten, daß sich die Ordi=
n umgekehrt verhalten, mehr als die Quadrate der Abscisen oder
ernungen, wie ich schon vorhin angemerkt habe; daher die zurück

trei=

mit der nämlichen Cohäsions-Kraft versehen sind, wo dieses
herrühre, werde ich nachher untersuchen.

22.

Das Gesetz der Cohäsion ist nicht in dem umgekehrten Ver-
hältniße der Quadrate der Entfernungen. Denn setze man (Fig.
in dem Kegel $a\ d\ e$, $a\ c = c\ e$; so ist $a\ e = 2\ a\ c$, folglich $d\ e$
$= 2\ b\ c$; weil die Dreyecke $a\ c\ b$ und $a\ e\ d$ ähnlich sind. Des-
wegen $d\ e^2 = 4\ b\ c^2$. Denn weil die Flächen cirkular sind ver-
halten sie sich wie die Quadrate ihrer Durchmesser. Nun setze man
daß die cirkular Fläche $b\ n\ c$ mit einer andern Fläche $d\ m\ e$ in der
nemlichen Entfernung von $b\ n\ c$ bleibt. Dann sage ich, wenn sich
die Cohäsion umgekehrt wie die Quadrate der Entfernungen verhiel-
te, so würden beyde Flächen $b\ n\ c$ und $d\ m\ e$ gleich stark cohä-
rirn; denn man setze die Fläche $b\ n\ c = b\ c^2$; und $d\ m\ e = d\ e^2$;
die Entfernung $a\ c = d$, und $a\ e = D$; so würde die Cohäsion
der Fläche $b\ n\ c = \frac{b\ c^2}{d^2}$; und die Fläche $d\ m\ e = \frac{d\ e^2}{D^2}$ seyn. Nun
ist $\frac{b\ c^2}{d^2} = \frac{1}{1}$; und $\frac{d\ e^2}{D^2} = \frac{4}{4}$; nun ist $\frac{1}{1} = \frac{4}{4}$; also würde die Co-
häsion in beyden Flächen gleich seyn; welches wider die Erfah-
rung ist. Denn die Fläche $d\ m\ c$ hat gar keine merkliche Cohäsion,
so bald sie nur ein wenig von dem Berührungs-Punkte absteht.

23.

Die Cohäsion wächst in einem umgekehrten Verhältniß
der kleineren Entfernungen, aber dieses Verhältniß muß in einer hö-
hern als der zweyten Potenz seyn. Das erste erhellet aus dem; weil
die Cohäsion desto stärker ist, je vollkommener sich die Theilchen
den Sinnen nach berühren, desto schwächer entgegen, je weiter sie
von einander entfernt werden. Das zweyte aber läßt sich aus die-

sem

(N. 27.) angeführet habe. Derowegen was in dieser Curva hauptsächlich zu untersuchen vorkömmt, ist das Gesetz der Kräfte in den kleinern Entfernungen, nemlich von *j* bis *u*. Hier setzet der gelehrte Author, das die Curva durch verschiedene Wendungen die Axe schnide. z. E. in *m*, *p*, *s*, und *u* &c. folglich bald anziehende, bald zurücktreibende Kräfte anzeige. Also ist *u* die Gränze der Cohäsion und Repulsion, in dem Raume zwischen *u* und *s* ist das Element in dem Repulsiven Raume, zwischen *s*. und *p* in den Cohäsiven, zwischen *p* und *m* in den Repulsiven, zwischen *m* und *i* abermal in den Cohäsiven Raume, und endlich von *i* bis zu der mathematischen Berührung wächst der Repulsive Raum in das unendliche: hier wird die Curva ihre Axe nicht mehr schneiden, und kommt auch nicht mit dem Asymptotus zusammen.

29.

Der gelehrte Author hat diese verschiedene Wendungen der Curva in den kleinern Entfernungen deswegen angenommen, damit er dadurch die so verschiedenen Eigenschaften der Körper erklären könnte, wenn man auch setzet, daß alle und jede Elemente mit gleichen Kräften begabt seyen, und nach den nemlichen Gesetzen wirken. Ja er beweist, daß dergleichen Abwechslungen wirklich seyen, aus diesem, daß sich die Körper z. E. Merkurius und Waßer in elastische Dünste auflösen &c. derer Teilchen, da sie durch die Kraft des Feuers aus einem Cohäsiven in einen Repulsiven Raum getrieben werden, von selbst alsdann in Dünste abgehen. Folglich wenn nach dieser Meynung ein Element in der Gränze der Cohäsion, und Repulsion z. E. in *u* stehet, wird es ruhen, wenn kein andere Kraft dazu kömmt; wenn es aber in einem Attractiven Räume steht, z. E. zwischen *s* und *r*, weil die Cohäsion bis *r q* wächst, wo sie am stärksten ist, so wird das Element eine gewisse Geschwindigkeit erlangen, wodurch es auch bis in den repulsiven Raum *p n m* hinein dringt; da aber die

repulsive Kraft sehr stark bis O wächst, wo sie am stärksten ist, liehrt sich nach und nach die vorige Geschwindigkeit, die es i cohäsiven Raüme erhalten hat, und das Element wird in den siven Raum zurück geworfen, welchen es durch die erlangt schwindigkeit durchlaufen, und in den repulsiven Raum $s\,t\,u$ a andern Seite hineindringen wird; allwo es wieder seine Ges digkeit durch die repulsive Kraft verlieren muß, und wird al zurück geworfen, und auf solche Art wird das Element hin u wanken.

30.

Wenn ein Element durch eine erlangte Geschwindigkei kommt, so, daß es den ganzen repulsiven Raum bis zu s dur wenn ich setze, daß die Geschwindigkeit, so es in u hatte, se und die Geschwindigkeit, die es haben wird, nachdem es den repulsiven Raum $u\,t\,s$ durchlofen, sey $= x$, so wird $x^2 = c^2$ s seyn, und $x = \sqrt{(c^2 - u\,t\,s.)}$ hier ist der Beweiß.

31.

Wenn die Grösse z. E. A um einen unendlich kleinen wächst, so wird ihr Quadrat vermehrt, um das Produckt a nemlichen Grösse multipliciert, mit zwey dergleichen unendlich Theilchen. Dahero wenn man die Vermehrung des Quad nennet, so ist $q = a \times \frac{2}{\infty} = 2\,a \times \frac{1}{\infty} = \frac{2\,a}{\infty}$; denn es ist da drat der Grösse $a = a^2$, und der Grösse $a + \frac{1}{\infty} = a^2 + \frac{2\,a}{\infty}$ folglich ist der Unterschied zwischen den zweyen Quadraten $a^2 + \frac{1}{\infty^2} - a^2 = \frac{2\,a}{\infty} + \frac{1}{\infty^2}$; nun $\frac{1}{\infty^2}$ kann einen Infinitesimalth

e

. Ordnung weder vermehren noch vermindern, folglich kann es
gelassen werden; folglich ist $q = \frac{a\,2}{\infty}$, und wenn man $\frac{1}{\infty}$ d nennt,
ist $q = 2\,a\,d$.

32.

Die grade Linie AB (Fig. 6.) soll den Raum vorstellen,
. . . en ein beweglicher Körper durchlauft nach der Richtung AB, und
seiner Bewegung durch was immer für veränderliche Kräfte, wel-
nach der nemlichen Richtung wirken, angetrieben wird, die Or-
. . . anten mo, np &c. sollten die verschiedenen Größen dieser Kräfte
. . . gen; alsdenn wird der Raum ACB die Vermehrung des Qua-
. . . der Geschwindigkeit, welche der Körper in dem Raume AB er-
. . ., ausdrücken; denn man nehme einen unendlich kleinen Theil
. . . Raums z. E. m, n, so wird mop die Vermehrung des Qua-
. . . der Geschwindigkeit von m bis n anzeigen. Es sey also die Ge-
. . . windigkeit, welche der bewegliche Körper in m hatte $= c$, die Ver-
. . . rung dieser Geschwindigkeit, welche der Körper durch den unend-
. kleinen Raum mn erlanget hat, sey $= d$, und die Vermehrung
. Quadrats der Geschwindigkeit in den nemlichen Raume mn sey
. , so ist (*n. praet.*) $q = 2\,c\,d$; nun aber ist $2\,c\,d = mopn$, denn
. Geschwindigkeit vermehrt sich je nachdem die Zeit und die Bewe-
. . . de Kraft größer wird, folglich verhält sich die Geschwindigkeit wie
. Product aus der Zeit und der bewegenden Kraft; derowegen
. . . man die Zeit t nennet, ist die Vermehrung der Geschwindig-
. , oder $d = t \times np$. ferner in einer unendlich kleinen Zeit ist die Be-
. . . ung einförmig, und in einer einförmigen Bewegung verhält sich
. Zeit grad wie der Raum, und umgekehrt wie die Geschwindig-
. ; also ist $t = \frac{mn}{c}$ wenn man nun diesen Ausdruck in der vorigen
. . . chung setzet, so wird seyn:

 $d =$

$d = \frac{mn \times np}{c}$.

folglich $cd = mn \times np$.

nun ist $mn \times np = mnrp$,

und $mnrp = mnop$, indem $opr = \frac{1}{\infty 2}$ dahero es ausge[...]
werden kann. Also ist $dc = mnop$.
Da aber sich das Gedoppelte wie das Einfache verhält, so ist
$2dc = mnop$.

33.

Dahero wenn man den ganzen Raum ABC in une[...]
kleine Theile z. E. aom, $mnop$, $npih$, $ihlb$ abtheilet, so
die Vermehrung des Quadrats der Geschwindigkeit in den R[...]
chen $am = aom$, in $mn = mopn$, in $ni = npih$, und a[...]
in $iB = ihcB$ seyn, folglich wird sich die Vermehrung des [...]
drats der Geschwindigkeit durch den ganzen Raum AB verhalten
die Fläche ACB.

34.

Derowegen wenn man die Geschwindigkeit, welche der [...]
per hat, da er in a kömmt, c nennt, und wenn man jene, wel[...]
Körper in B hat, nachdem er z. E. den attractiven Raum ACB [...]
loffen x setzet; so ist $x^2 = c^2 + ACB$, und $x = \sqrt{(c^2 = A[...]}$
Wenn man aber setzet, daß der Raum ACB repulsiv sey, so
in diesem Raume die Geschwindigkeit des Körpers vermindert
glich muß man ihn von c^2 abziehen, und dann wird seyn $x^2 =$ [...]
ACB und $x = \sqrt{(c^2 - ACB)}$ w. z. e. w.

35.

Nun wollen wir die Boskowichische Curva wieder h[...]
m[...]

n; gesetzt, es komme ein Körper in u mit der Geschwindigkeit c, kraft dieser Geschwindigkeit bis auf den letzten Repulsiven Raum rtbeweget werde; nun ist die Frage, welche die Geschwindigkeit x dem Punkte i seyn werde. Nach dem vorhergehenden Lehrsatz d seyn $x^2 = c^2 - uts + spq - pnm + mli$, und $x = \sqrt{(c^2 - uts + spq - pmn + mli)}$ und wenn man setzet $uts = ipq$, $pnm = mli$, so ist $x = \sqrt{c^2}$, $= c$, das ist, die nemliche Geschwindigkeit wird in i seyn, welche in u war.

36.

Wenn man setzt, daß das Element a, welches wir bisher unbeweglich betrachtet haben, beweglich sey, muß man die nemliche Curva für das Element a setzen, welche für das Element B angesetzt ist, nur mit diesem Unterschiede, daß ihre Richtungen entgegen gesetzt seyn müßen. Alsdann werden diese zwey Elemente einander weder anziehen, oder zurück treiben, je nachdem sie in attracktiven, r repulsiven Räumen stehen; oder sie werden hin und her schwan, und einander bald anziehen, bald zurück treiben. Aber mit was mer für einer bestimten Geschwindigkeit sie gegen einander bewegt rden, werden sie doch nie zu der mathematischen Berührung komn können.

37.

Es soll ein Theilchen eines Körpers aus zweyen Elementen stehen z. E. A und B, welche auf den Punkt C wirken (Fig. 7.) n faße in der Axe AB (Fig. 5.) zwey Abscisen, welche AC, d BC gleichen, man bemerke die Ordinaten, welche mit diesen Absen überein kommen, z. E. ce und cf; **erstlich** sind diese beyde Ornaten entweder in einem attracktiven Bogen, oder **zweytens** sie sind de in einem Repulsiven, oder **drittens** die eine z. E. Ce ist in

einem attracktiven, und die andere cf in einem Repulsiven Bogen. **Viertens**: oder cf ist in einem attracktiven, und ce in einem repulsiven Bogen.

Im **ersten Falle**, wird der Punkt A den Punkt c anziehen mit der Kraft ce, und der Punkt B wird ihn anziehen mit der Kraft cf, folglich werden ihn beyde mit einer zusammengesetzten Kraft cl anziehen.

Im **zweyten Falle** wird der Punkt A den Punkt c zurücktreiben, mit der Kraft ch, und der Punkt B wird ihn ebenfalls zurücktreiben mit der Kraft ck, folglich werden beyde zugleich den Punkt C zurück treiben mit einer zusammen gesetzten Kraft, welche gleich ci seyn wird.

Im **dritten Falle** wird der Punkt A den Punkt c an sich ziehen mit der Kraft ce, und der Punkt B wird ihn zurück stossen mit der Kraft ck, folglich werden sie ihn gegen die Seite treiben mit einer zusammengesetzten Kraft, welche gleich cl seyn wird.

Endlich im **vierten Falle** wird der Punkt B den Punkt c an sich ziehen mit der Kraft cf, und der Punkt a wird ihn zurücktreiben mit der Kraft ch, und folglich werden ihn beyde mit der zusammengesetzten Kraft cg gegen die Seite hinaus drucken.

38.

Dahero nach dieser Meynung entsteht der ganze Unterschied aus der verschiedenen Zusammensetzung jener Kräfte, welche sich in den **kleinern** Entfernungen zeigen. Denn in den **kleinsten** wirkt die zurücktreibende Kraft allein, und in den **größern** Entfernungen wirkt allein die anziehende Kraft im umgekehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernungen.

Diese

Diese sind also die merkwürdigsten Grundsätze jenes Sy-
ms, welches der gelehrte Boskowich mit großer Spitzfindigkeit
gedacht hat. Nun aber wollen wir untersuchen, ob diese Cur-
auf einen zureichenden Grunde ruhe, und ob durch selbe die Ei-
chaften der Körper, und die Erfahrungen genugsam erklärt wer-
können.

39.

Ich behaupte demnach, daß man eine solche Abwechslung
Kräfte in den kleinern Entfernungen nicht zulassen könne. Denn
m dem, daß es wider das Gesetz der Kräfte in den übrigen Ent-
ungen ist, wurde es die Curva zu viel zusammengesetzt machen,
zwar ohne zureichenden Grunde. Damit aber dieses desto klä-
werde, so vergleiche man die fünfte Figur mit der achten. Da
Seite der Hyperbole $B\,x$ (Fig.. 5.) bis auf x in dem umge-
ten Verhälniße des Quadrats der Entfernungen stets fortgeht, so
nte es von diesen Gesetze nicht abweichen, wenn eine neue Kraft
t dazu käme, welche eine Veränderung hervorbrächte. Also in
kleinern Entfernungen, derer Anfang wir in ϕ setzen, könnte sich
angefangene Gesetz von x bis w nicht ändern, wenn nicht in
wo die Cohäsion am stärksten ist, eine zurücktreibende Kraft an-
ge, welche auf der andern Seite der Axe in einen höhern Ver-
niße wüchse, als das Gesetz der Cohäsion von ϕ bis λ, und
che demnach die Cohäsion z. Ex. in u gänzlich tilgte. Und also
ten die Kräfte auf einander wechselweise folgen, so daß die nach-
enden immer in einen höhern Verhältnisse als die vorhergehen-
wüchsen, sonst könnten diese von jenen nie gänzlich getilget wer-
, wie (Fig. 8.) zu ersehen ist. Also

Erstlich wurde das Gesetz der allgemeinen Attraktion in
umgekehrten Verhältniße der Quadrate der Entfernngen von
einer

einer unbestimmten Entfernung angefangen, bis *k* verbleiben (welcher Punkt *k* mit dem Punkte φ (Fig. 5.) übereinkommt. Alsdann aber würden andere Kräfte darzu kommen, derer Wirkung in einem höhern umgekehrten Verhältniße als der Quadrate der Entfernungen wäre; daher entstünde ein anders Gesetz, z. Ex. im umgekehrten Verhältnisse der dritten Potenz der Entfernungen.

Zweytens in g (Fig. 8.) oder *x* (Fig. 5.) würden die zurücktreibenden Kräfte anfangen, welche in einem noch höhern Verhältniße wüchsen als die vorigen anziehenden Kräften z. Ex. in dem umgekehrten Verhältniße der vierten Potenz der Entfernungen, und diese würden in *u* (Fig. 5.) die anziehenden Kräfte tilgen.

Drittens in *f* (Fig. 8.) oder *o* (Fig. 5.) würden andere anziehende Kräfte zu wirken anfangen, welche in einem noch höhern Verhältniße wüchsen als die vorhergehenden zurücktreibende Kräfte z. Ex. in dem umgekehrten Verhältniße der fünften Potenz der Entfernungen.

Viertens in *e* (Fig. 8.) oder *r* (Fig. 5.) kommen wieder andere zurücktreibende Kräfte dazu, welche in dem umgekehrten Verhältniße der sechsten Potenz der Entfernungen zunähmen.

Fünftens in *d* (Fig. 8.) oder *O* (Fig. 5.) fiengen andere anziehende Kräfte an, welche z. Ex. in dem umgekehrten Verhältniße der siebenten Potenz der Entfernungen zunähmen: und

Sechstens endlich in *c* (Fig. 8.) oder *k* (Fig. 5.) kämen andere zurücktreibende Kräfte, z. Ex. in dem umgekehrten Verhältniße der achten Potenz der Entfernungen zunähmen, und weil sie sehr geschwind wüchsen, würden sie die vorhergehenden anziehenden Kräfte bald zernichten, z. Ex. in *i* (Fig. 5.) und diese würden bis auf die mathematische Berührung in das unendliche fortwachsen

40.

40.

Soviel, als ich einsehe, läßt sich die Boskowichische Curva auf keine andere Art genugsam erklären, aus diesen aber erhellt genugsam, wie diese Curva zusammengesetzt werde in den kleinern Entfernungen, und wie weit sie von dem steten Gesetze der übrigen Entfernungen unterschieden sey.

41.

Dreyerley Kräfte sind, welche die gegenwärtige Ordnung der Dinge erfodert: **erstlich die allgemeine anziehende Kraft, oder die Schwere.** Denn wenn die Planeten nicht gegen die Sonne drückten, würden sie alle nach der Tangente in unendliche Räume ohne Gesetze abgehen. Dahero damit sie sich um die Sonne nach einem unveränderlichen Gesetze wälzten, war eine solche Kraft nöthig. **Zweytens die Cohäsion der Theile in den kleinern Entfernungen;** denn wenn diese nicht wären, so würden keine vesten Körper seyn, sondern alle würden flüßig seyn. Derowegen da die ewige Weisheit hat wollen, daß auch feste Körper seyn sollten, hat sie ein anders Gesetz, als jenes der allgemeinen Attraktion in der Natur erschaffen müssen. **Drittens die zurücktreibende Kraft in den kleisten Entfernungen,** denn wenn keine zurücktreibende Kräfte wären, so mußten die Theilchen der Materie einander mathematisch berühren, und die ganze Erdkugel würde nichts mehr als den Raum eines einzigen Punktes erfüllen. Folglich damit die Körper ausgedehnt würden, und einen bestimmten Raum erfüllten, war es nothwendig, daß der Urheber der Natur den Elementen eine zurücktreibende Kraft in den kleinsten Entfernungen einflößte. Dahero uns die Natur selbst diese drey Kräfte in verschiedenen Entfernungen anzeiget; und mehr als diese erfodert die Natur nicht.

$$d = \frac{mn \times np}{c}.$$

folglich $cd = mn \times np$.

nun ist $mn \times np = mnrp$,

und $mnrp = mnop$, indem $opr = \frac{1}{\infty^2}$ dahero es ausgelassen werden kann. Also ist $dc = mnop$.

Da aber sich das Gedoppelte wie das Einfache verhält, so ist auch $2dc = mnop$.

33.

Dahero wenn man den ganzen Raum ABC in unendlich kleine Theile z. E. aom, $mnop$, $npih$, $ihlb$ abtheilet, so wird die Vermehrung des Quadrats der Geschwindigkeit in den Räumchen $am = aom$, in $mn = mopn$, in $ni = npih$, und endlich in $iB = ihcB$ seyn, folglich wird sich die Vermehrung des Quadrats der Geschwindigkeit durch den ganzen Raum AB verhalten, wie die Fläche ACB.

34.

Derowegen wenn man die Geschwindigkeit, welche der Körper hat, da er in a kömmt, c nennt, und wenn man jene, welche der Körper in B hat, nachdem er z. E. den attractiven Raum ACB durchloffen x setzet; so ist $x^2 = c^2 + ACB$, und $x = \sqrt{(c^2 = ACB)}$. Wenn man aber setzet, daß der Raum ACB repulsiv sey, so wird in diesem Raume die Geschwindigkeit des Körpers vermindert, folglich muß man ihn von c^2 abziehen, und dann wird seyn $x^2 = c^2 - ACB$ und $x = \sqrt{(c^2 - ACB)}$ w. z. e. w.

35.

Nun wollen wir die Boskowichische Curva wieder hernehmen;

sten Theilchen (minimæ moleculæ) der Körper von dem Ur-
: der Natur selbst aus solchen Kräften zusamm gesetzet seyen, daß
uf keine uns bewuste Art geändert werden können, und eben
s müßen die Boßkowichianer selbst annehmen. Denn sonst nach
: Meinung, wenn die kleinsten Theilchen z. E der Luft geändert
ien, so würden sich auch die Kräfte und die Entfernungen der
iente, aus welchen diese Theilchen entstehen, ändern; also, daß
welche z. E. in dem repulsiven Räumen waren, in die attrackti-
kommen, und folglich die Luft zu Waßer, Gold, Quecksilber,
er rc. oder zu was immer für einen andern Körper werden könnte,
es ja wider die Erfahrung ist.

44.

Dieses also vorausgesetzt, wird z. E. das Eisen durch das
ßer also aufgelößet: die kleinsten Theilchen des Waßers, so dem
angleben, dringen in die kleinsten Oefnungen dieses Körpers;
ob ein Waßertheilchen zwischen zweyen Eisentheilchen hineindrin-
so söndert es diese durch seine Elastische Kraft voneinander ab,
treibet sie bis zu den Gränzen der Cohäsion, oder wirft sie völlig
dem Cohäsionsräume hinaus. Auf gleiche Art wird das Gold
Aqua Regis aufgelöset. Ferner wird das Waßer durch die
in Elastische Dünste auf folgende Art getrieben, die Feuertheil-
, welche die Natur mit einem sehr großen repulsiven Räume ver-
hat, dringen in die Oefnungen des Waßerkörpers hinein, und
rn die Waßertheilchen von einander ab, treiben sie erstlich zu den
nzen der Cohäsion, und endlich wenn sie in einer größern Menge
n dringen, werfen sie dieselbe sammt den Lufttheilchen, welche
Wäßerigen stark anhangen, über die Gränzen der Cohäsion hin-
und reissen sie zugleich mit sich in die kältere Luft. Derowegen
man sich nicht verwunderen, daß dergleichen Dünste, wenn sie
n eisernes Geschier wohl eingeschloßen werden, endlich das Ge-

einem attracktiven, und die andere cf in einem Repulsiven Bogen. **Viertens**: oder cf ist in einem attracktiven, und ce in einem repulsiven Bogen.

Im **ersten Falle**, wird der Punkt A den Punkt c anziehen mit der Kraft ce, und der Punkt B wird ihn anziehen mit der Kraft cf, folglich werden ihn beyde mit einer zusammengesetzten Kraft cd anziehen.

Im **zweyten Falle** wird der Punkt A den Punkt c zurücktreiben, mit der Kraft ch, und der Punkt B wird ihn ebenfalls zurücktreiben mit der Kraft ck, folglich werden beyde zugleich den Punkt C zurück treiben mit einer zusammen gesetzten Kraft, welche gleich ci seyn wird.

Im **dritten Falle** wird der Punkt A den Punkt c an sich ziehen mit der Kraft ce, und der Punkt B wird ihn zurück stossen mit der Kraft ck, folglich werden sie ihn gegen die Seite treiben mit einer zusammengesetzten Kraft, welche gleich cl seyn wird.

Endlich im **vierten Falle** wird der Punkt B den Punkt c an sich ziehen mit der Kraft cf, und der Punkt a wird ihn zurücktreiben mit der Kraft ch, und folglich werden ihn beyde mit der zusammengesetzten Kraft cg gegen die Seite hinaus drucken.

38.

Dahero nach dieser Meynung entsteht der ganze Unterschied aus der verschiedenen Zusammensetzung jener Kräfte, welche sich in den **kleinern** Entfernungen zeigen. Denn in den **kleinsten** wirkt die zurücktreibende Kraft allein, und in den **größern** Entfernungen wirkt allein die anziehende Kraft im umgekehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernungen.

Diese

per auflösen können; und diese ist wahrscheinlich die Ursache, warum gewiße Körper z. E. das Gold weder durch das gemeine Waßer, noch durch das Scheidwaßer aufgelöset wird, da es sich doch durch Aqua Regis auflösen läßt, nemlich die verschiedenen Kräfte der kleinsten Theilchen bringen dergleichen verschiedene Wirkungen vor, und diese Verschiedenheit wird noch vermehret, da aus den verschiedenen Kräften, zusammgesetzte Kräfte entstehen.

46.

Der gelehrte Boskowich selbst läßt zwar in den kleinsten Theilchen oder Molekuln verschiedene Kräfte zu, aber er behauptet, daß diese Verschiedenheit aus Elementen entstehe, welche mit gleichen, und ähnlichen Kräften versehen sind, je nachdem die Elemente, aus welchen diese Theilchen entstehen, in repulsiven, oder attracktiven Räumen sich befinden, aus derer Zusammensetzung die gröste Verschiedenheit der Kräfte entstehen kann. Aber wenn man in den Elementen in Rücksicht auf die kleinern Entfernungen (denn hier ist die größte Beschwerniß) dergleichen Abwechslung der Kräfte zuläßt; so muß man die nemlichen Abwechslungen der Kräfte in Rücksicht auf die kleinern Entfernungen auch in den Molekuln selbst zulaßen, welche der gelehrte Author selbst auch zuläßt; nun aber eben dieses ist, welches die Erfahrung läugnet.

47.

Man drucke nach und nach die Luft zusamm in $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{11}$, $\frac{1}{12}$ des jenigen Räumes, in welchen sie zuvor war: nun sage ich, weil in den kleinern Entfernungen so viele Abwechslungen der Kräfte sind (wie aus der Boskowichischen Curva Fig. 5. zu ersehen ist) da dieser druck dauret, müßten die Lufttheilchen, welche stets ihre Entfernungen von einander ändern, in die stärkesten

attractiven Räume kommen, in welchen folglich alle zurücktreiben[de]
Kraft aufhören würde, aber die Erfahrung lehrt uns das Widersp[iel];
oder man kehre diesen Versuch um, und lege eine geschloßene Bl[ase],
worinne sich nur wenig Luft befindt, unter dem gläsernen Recipie[nten],
man ziehe die Luft heraus, so wird sich diese Luft in der Blase [so]
ausdehnen, daß sie wenigstens einen hundertmal größern Raum [als]
vorher anfülle; in diesem Falle müßten ja die Lufttheilchen ein[mal]
in einem starken Cohäsiven Raum kommen, welcher die weitere A[us]-
dehnung verhindern würde; und doch lehret die Erfahrung uns abe[r]-
mal das Widerspiel. **Zweytens**, da die Mettalle in Fluß gebra[cht]
werden, erfüllen sie einen großen Raum, und die Theilchen werd[en]
auseinander gedehnet; folglichen müßten sie zuweilen aus attractive[n]
in repulsive Räume getrieben werden, in welchen sie ganz ande[re]
Kräfte haben würden, als zu vor, folglich da die Feuertheilchen wi[e]-
der angehen, könnten sie nicht mehr den nemlichen Körper stalt[en],
da doch die Erfahrung das Widerspiel zeiget. **Drittens** das Wa[sser]
ist ein solcher Körper, welcher durch keine Kraft merklich zusa[mmen]-
gedruckt werden kann; folglich kann man mit Vernunft seine Th[eil]-
chen nahe an den Gränzen des lezten repulsiven Raum setzen, al[wo]
die zurücktreibende Kraft sehr schnell wächst z. E. nahe bey *i* (Fig. [..])
Nun da dieser Körper durch das Feuer in Elastische Dünste aufge-
löset wird, müßen die in der Luft befindlichen Dunsttheilchen, da [sie]
wider zusammgehen, und Regen-Tropfen zu stalten anfangen, dur[ch]
so viele attractive und repulsive Räume gehen. Es ist aber nich[t]
wahrscheinlich, welche mit so verschiedener Geschwindigkeit zusam[men]-
kommen müßen, alle andere Räume durchlaufen, und stäts den nem-
lichen Raum erreichen, und den nemlichen Körper stalten, welche[s]
wir doch stets erfahren. Auf gleiche Art muß man auch von den Me-
kurialischen Dünsten schließen. Mehr dergleichen Beyspiele anzufüh-
ren, vermeine ich unnöthig zu seyn. Dieses allein setze ich noch hin-
zu; wenn der verschiedene Stand der sonst von Natur gleichen Ele-

mente

nte einen so großen Unterschied der Theilchen hervor bringen kann, muß auch der nemliche Unterschied in den Körpern erfolgen, je dem die ob schon sonst ähnlichen Theilchen in verschiedene Räume men, folglich so oft die Körper aufgelöset, so oft die Metalle in gebracht, so oft Waßer und Queckfilber in Elastische Dünste eben würden, müßten aus den aufgelößten Theilchen, wenn sie er zusamm kommen, ganz andere Körper entstehen, denn es ist nicht wahrscheinlich, daß nach der Boskowichischen Curva alle ilchen in eben die nemlichen Räume kommen, da in den klein Entfernungen ein solcher Unterschied und Abwechslung der Räu ist.

48.

Nun aber, wenn man dergleichen Abwechslungen der Kräfte n Theilchen, in Rücksicht auf die kleinern Entfernungen, nicht en kann, so werden sie auch in den Elementen ohne zureichen Grunde behauptet; wenn man aber nicht setzet, daß sie in den menten sind, so kann man die Verschiedenheit der Theilchen oder lekuln (wenn man setzet, daß alle Elemente gleich, und ähnlich) nicht erklären; folglich da man diese Abwechslungen der Kräfte den Elementen nicht zulaßen kann, so muß man den Schluß ma, daß sie nicht alle gleich seyen, sondern daß man verschiedene setze der Körper in verschiedenen Elementen zulaßen müße. Da es sehr wahrscheinlich ist, daß die Verschiedenheit der Theilchen der Zusammenkunft der in ihrer Natur verschiedene Elemente ent e, folglich kann man auch die Kräfte aller und jeder Elemente nicht die nemliche Curva vorstellen, indem weder das Gesetz der zu treibenden Kraft in den kleinsten, noch das Gesetz der Cohäsion den kleinern Entfernungen das nemliche in Rucksicht auf alle Ele nte seyn kann.

49.

42.

Aber der gelehrte Boskowich, und die seiner Meynung folgen, behaupten, daß die Auflösung der Körper besonders des Wassers und Merkurius in elastische Dünste ohne dergleichen Abwechslungen der anziehenden und zurücktreibenden Kräfte in kleinern Entfernungen nicht geschehen könne. Dieses will ich gerne zugeben, wenn man zum voraus als einen gewissen Grund setzet, daß alle und jede Elemente, mit gleichen Kräften versehen seyen, und daß sie alle nach dem nemlichen Gesetze wirken. Aber hat wohl der höchste Schöpfer, dem sein eigener uneingeschränkter Wille ein zureichender Grund ist, lauter Elemente von einer Natur, gleichen Kräften erschaffen müssen? war es denn nicht in seiner Macht auch Elemente von verschiedenen Kräften aus ihrem Nichts hervor zu bringen? oder sollte vielleicht die Gleichheit der Elemente seine Größe und Macht mehr beweisen? warum hat er denn nicht lauter Geister von gleichen Natursgaben erschaffen? kann man wohl sagen, daß die Geister der Thiere und Menschen von einer Natur seyen, oder daß sie mit gleicher Kenntniß begabet seyen? warum sollten denn alle Elemente gleiche Natur einerley Kräfte haben. Also zeiget die Aehnlichkeit der erschaffenen Dinge selbst, daß die Verschiedenheit der Elemente nicht nur der Einförmigkeit der Statur nicht zuwider seyn, sondern vielmehr der Größe und Macht des allerweisesten Schöpfers offenbahre.

43.

Wenn man demnach setzet, daß die Elemente in den kleinern und kleinsten Entfernungen mit verschiedenen Kräften versehen seyen, laßen sich die Phänomenen der Natur gewißlich leichter erklären, als die Boßkowichische Curva.

Zuvor wird man aber mir eines zugeben, nemlich, daß die klein-

für die größern, und kleinern Entfernungen könnte diese Glei-
dienen. Wenn man die eine positive oder attractive Kraft v
t, welche in dem umgekehrten Verhältnüße der Quadrate der
rnungen wachsen soll, das ist $v = \frac{1}{d^2}$; die zweyte positive Kraft
heissen, welche z. E. in dem umgekehrten Verhältnüße der vier-
otenz der Entfernungen wachsen soll; daß ist $v = \frac{1}{d^4}$; so wird
$V + v = \frac{1}{d^2} + \frac{1}{d^4}$. Nun wenn d sehr groß ist, so wird $\frac{1}{d^4}$ ein
leiner Bruch seyn, folglich kann es in der Gleichung ohne merk-
Fehler ausgelassen werden, so wird $V + v = \frac{1}{d^2}$ seyn, dahero
n größern Entfernungen die einige Kraft in dem umgekehrten
ältnüße der Quadrate der Entfernungen statt finden wird. Wenn
d ein sehr kleiner Bruch ist, so wird er desto kleiner, zu je grö-
Potenz er erhoben wird, folglich wird $\frac{1}{d^4}$ viel größer als $\frac{1}{d^2}$ seyn
1 je kleiner der nenner, desto größer ist der Bruch) dahero $\frac{1}{d^2}$ in
Gleichung ohne merklichen Fehler ausgelaßen werden kann: fol-
wird die Gleichung seyn $V + v = \frac{1}{d^4}$ mithin wird in den kleinern
rnungen die einige attractive Kraft in dem umgekehrten Ver-
üße der vierten Potenz der Entfernungen Platz finden. Aber
Gesetz führe ich nur als ein Beyspiel an, gleichwie (N. 24.)
eiget worden, endlich in den kleinsten Entfernungen, wenn man
negative Glied oder die repulsive Kraft u nennet, welche z. E.
m umgekehrten Verhältnüße der sechsten Potenz der Entfernun-
wachsen soll; so wird die Gleichung für die kleinsten Entfernun-
eyn $V + v - u = \frac{1}{d^2} + \frac{1}{d^4} - \frac{1}{d^6}$. Wenn nun d ein sehr kleiner
h ist, gleichwie es auch würklich ist in den kleinsten Entfernungen;

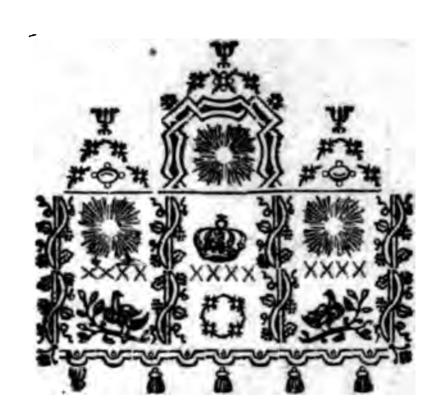
alsdenn wird $\frac{1}{d^5}$ weit größer seyn als $\frac{1}{d^2}+\frac{1}{d^4}$; folglich können positive Glieder in der Gleichung gänzlich ausgelaßen werden; diejenige Kraft in dem umgekehrten Verhältnüße der sechsten P der Entfernungen wird Platz finden: folglich wird $V\,r\,v - n = -$ seyn; welches Gesetz der zurücktreibenden Kraft abermal nur zum spiele angeführt wird.

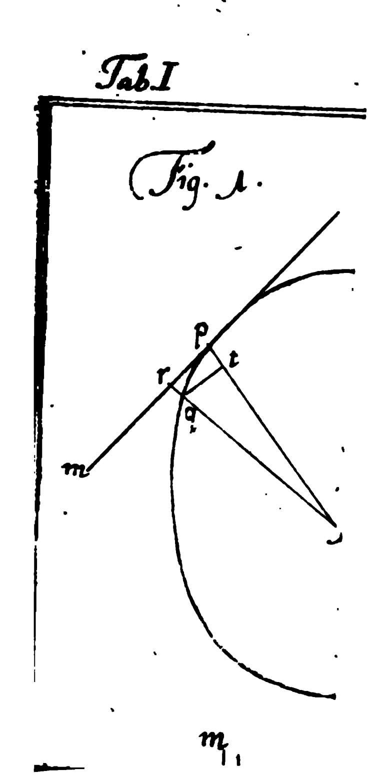
51.

Auf gleiche Weise mögen diese drey Kräfte auch geom durch eine Curva angezeiget werden; gleichwie ich sie (Fig. 4. N angezeiget habe: aber diese Curva kann nur einmal ihre Axe s den z. E. in c wo die zurücktreibenden Kräften die anziehenden nichten. Hier ist die Erklärung dieser Curva: es soll demnach lich die allgemeine Attraction in dem umgekehrten Verhältnüß Entfernungen von einer unbestimmten Entfernung z. E. von B dauren, in h soll ein anderes Gesetz z. E. in dem umgekehrten hältnüße der vierten Potenz der Entfernungen anfangen, dieses das vorige Gesetz veränderen, und soll dauren bis d (Fig. 4. un in d, wo die Cohäsion am stärkesten ist, soll die repulsive Kr fangen, und in dem umgekehrten Verhältnüße der sechsten Pot Entfernungen wachsen. Diese negative Kraft wird bald die positive oder attractive Kraft vernichten; also daß z. E. in p (Fig die Cohäsion sey $= p\,r - p\,n$, und endlich in c (Fig. 4. un $= c\,q - c\,o = o$; da $c\,q = c\,o$ ist.

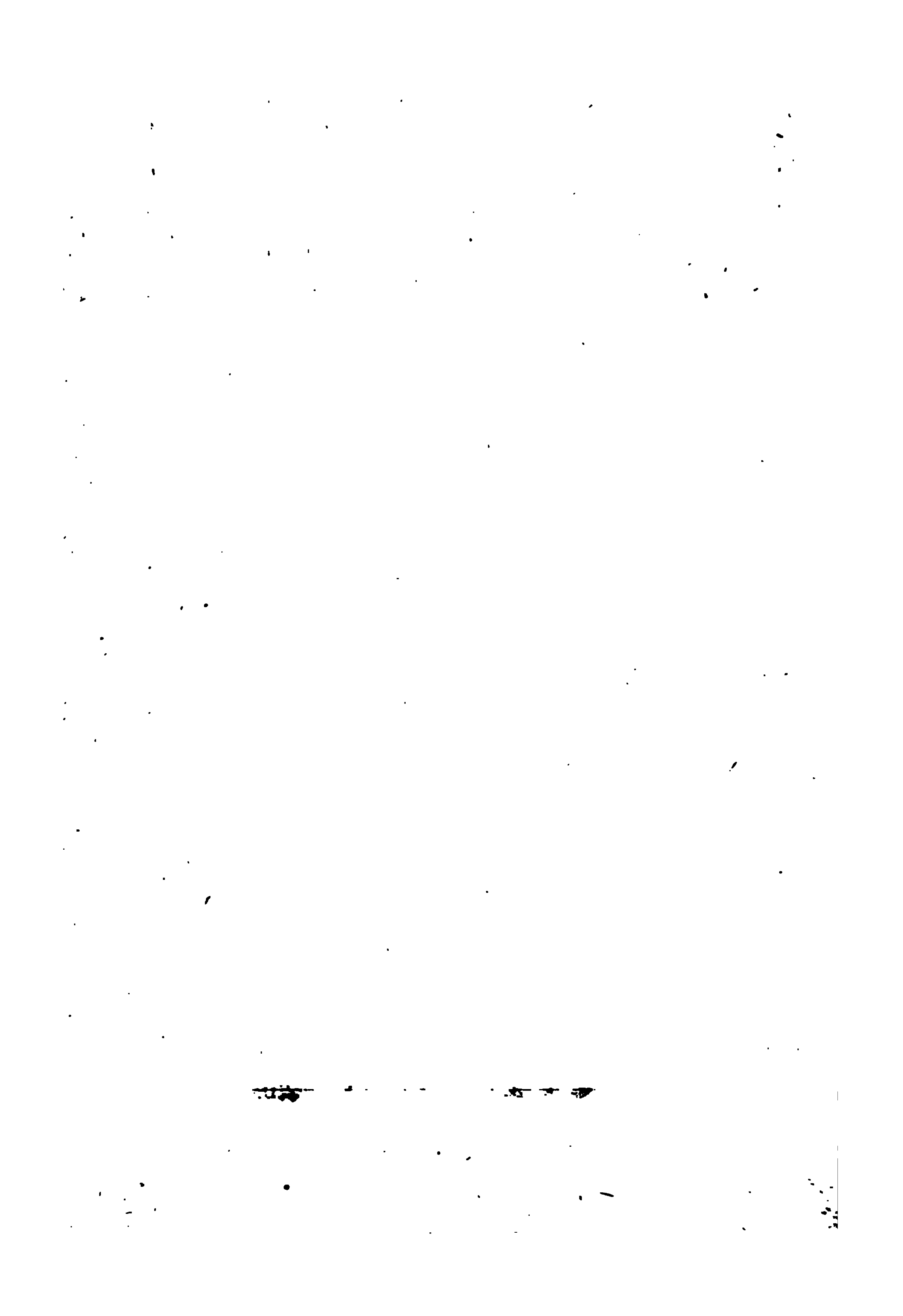
Aus dieser Erklärung erhellet zugleich, wie das Gesetz des tinui erhalten werde, und daß die stärkeste Cohäsion auf einma in eine Repulsion übergehe; sondern von d an, wo sie am stä ist, durch die stets wachsende repulsive Kraft immer schwächer den müße, bis sie endlich zu nichts werde, wo die Curva in

eide. Diese Curva ist weit einfacher als die Boskowichische,
n man setzet, daß die Elemente mit verschiedenen Kräften ver-
d, so kann man, wie mich deucht durch dieselbe die Thän-
der Natur leichter erklären; und sie kommt auch mit der Er-
mehr überein. Dieses ist Erlauchte Herren, was ich Ihnen
Kräften der Elemente, und von den Gesetzen dieser Kräfte zu
m vorlege. Wenn meine Gründe der Vernunft und Erfah-
neß, nicht seyn sollten; so bitte ich meinem Fehler gütig zu
.





Tab I
Fig. 1.
p
t
r
q
m



ab.II

Fig.

o n A

Abhandlung,

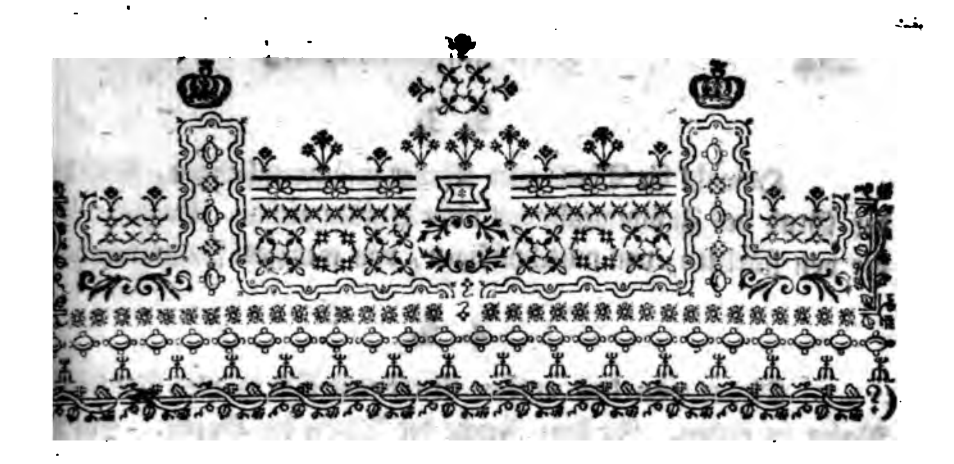
von dem

[Zu]sammenhang der Theile in den Körpern, und dem Anhang der flüßigen Materien an die Solide.

von

Xaveri Epp,

Professor der Philosophie im Gymnasio zu München.



Erster Theil
von dem
Zusammenhang der Theile in den Körpern.

§. 1.

Jene Kraft, welche die Theile der Körper verbindet, und durch seine Wirkung den Zusammenhang verursachet, untersuchen wir in gegenwärtiger Abhandlung.

§. 2.

Gewiß ist, daß die Theile aller Körper zusammen hangen, und mithin der Zusammenhang eine allgemeine Eigenschaft der Körper ist. Wir wissen keinen Körper in der ganzen Natur, dessen Theile gar keine Verbindnüß haben.

§. 3.

§. 3.

Obwohl die Theile aller Körper zusammenhangen, so ist [illegible] Grad des Zusammenhangs nicht in allen gleich. Es giebt [illegible] per von stärksten, von mittelmäßigen, von wenigem Zusammenh[illegible]

4. §.

Körper von der ersten Gattung sind in allen Reich[illegible] Natur zu finden. In dem Reiche der Thiere die Beine. In [illegible] Reiche der Pflanzen die Bäume. In dem Reiche der Fossilien [illegible] Metalle, und Steine.

Ein Körper der zweyten Gattung ist z. B. ein Schwa[illegible] aus dem Reiche der Pflanzen. Nur eine mittelmäßige Kraft i[illegible] thig, um die Theile des Schwammes zu söndern.

Körper der dritten Gattung sind alle flüßige Körper; [illegible] Theile so schlecht zusammenhangen, daß auch eine kleine Kraft [illegible] vermögend ist, die Verbündnüß aufzuheben. Wir können ohne [illegible] das Waßer bewegen, oder theilen, wie es uns beliebt.

§. 5.

Alle Körper widerstehen jener wirkenden Kraft, welche [illegible] Zusammenhang ihrer Theile zu verhindern sich bemühet. [illegible] Widerstand ist desto größer, oder kleiner, je stärker oder wenige[illegible] Zusammenhang der Theile ist.

Ich muß eine größere Kraft anwenden, um eine eisene S[illegible] ge zu brechen, als wenn selbe von Holz ist. Mithin widersteht [illegible] Eisen den brechenden Kräften heftiger, als das Holz.

§. 6.

Dieser Widerstand, den die Körper den brechenden Krä[illegible]

ent[illegible]

gegen setzen, ist eine **wahre Würkung**, vera Actio, und rüh- nicht minder von einer **Kraft** her, als die wirkliche Sönderung Theile von einer Kraft entspringet.

§. 7.

Ich weiß, dieser Satz hat viele Gegner: doch ist es nicht selben gründlich zu beweisen. Wir wollen der Wahrheit allge- ich nachforschen.

Lacys von Cyrene behauptete mit vielen andern aus dem Al- thum, daß alle Wirkungen, Veränderungen, die wir täglich vor gen sehen, nichts anderes seyn, als Betrüge unsrer Sinne, Blend- rke der ausschweifenden Phantasie. Mithin wenn man diesem Welt- isen eine tönnende Maulschelle versetzte, glaubte er nichts weniger, daß eine Veränderung in seinen Wangen geschehen: die Empfin- ng hielt er für eine Wirkung seiner träumenden Einbildungskraft.

Auf diesen artigen Gedanken verfiel er durch den Betrug sei- r Bedienten Lacys hatte viele mit Getreide reichlich versehene Spei- er. Damit aber seine Hausgenoßene kein Getreid stehlen könnten, wahrte er die Thüren auf das sorgfältigste, und druckte sein Sie- l darauf. Diesem allen ungeachtet fanden die Bediente heimliche änge in die Speicher, und raubten alle Täge eine zimliche Menge üchten. Lacys vermerkte den täglichen Abgang gar wohl, doch weil sein Siegel allezeit unverletzt gefunden, glaubte er, dieser Abgang ey ein pures Blendwerk seiner Sinne. Ja mit diesem noch nicht zu- ieden, machte er gleichen Schluß **auf alle Veränderungen** der anzen Natur. Mithin sind nach dessen Lehre, gleichwie alle Ver- änderungen der Natur, so auch die wirkenden Kräfte lauter Miß- eburten der lügenden Phantasie.

Wir heut zu Tage lachen billig über den närrischen Einfall

dieses träumenden Philosophen, und glauben, er verdiene vielmehr in ein Tollhaus gesperret, als mit Beweis widerlegt zu werden.

§. 8.

Cartes, und nach ihm Malebranch behaupteten, daß wahre Veränderungen in der Natur täglich geschehen: und also diese Wirkungen von einer **wahren wirkenden Kraft** müßen herrühren; indem ein Effect sich selbst nicht erzeugen kann. Diese wirkende Kraft ist **Gott**: von Gott hangen alle Wirkungen der Natnr ab, als von einer **unmittelbaren, und einzigen Ursache**. Die Körper besitzen keine Kraft: sie können weder in sich, weder in andern Körpern eine Veränderung verursachen.

Es ist hier meines Thuns nicht, diese Lehre weitläufig zu widerlegen: dieses ist schon von andern geschehen: und sind die Gründe so wichtig, daß bey unsern Zeiten kein Philosoph mehr zu finden, der diese Lehre behauptet. Mir scheinen **Cartes**, und **Malebranch** einer gewissen Gattung der Comödianten gleich zu seyn, welche in ihren Trauerspielen alles mit Involutionen verwickeln, und wenn sie auf die lezt so viele gehäufet, daß sie sich aus diesem Labyrint nicht mehr entwickeln können, nehmen sie ihre Zuflucht zu einer Machin. Ein Götter-Ausspruch muß dem bedrangten Dichter aus seinem verwirrten Mischmasch helfen, wider die ausdrückliche Ermahnung des Horatz; Nec Deus intersit.

§. 9.

Die dritte Gattung der Philosophen giebt zwar gerne zu, daß es wirkende Kräfte in der **Natur** gebe; doch, daß der **Widerstand** eine wahre **Gegenwirkung**, Reactio, welche in einem Zurückstoßen bestehet, sey, wollen sie hart glauben. Doch dem ist also.

Wir-

Wirken, agere, ist nichts anders, als den Stand eines Körpers ändern. Woher wissen wir, daß eine eiserne aus einer ganzen Kartaune gegen die Mauer einer Festung geschossene Kugel wirke? Nicht wahr, aus dem veränderten Stande der Mauer? die Kugel zersprengt, zerschmettert die Steine, macht eine große Oeffnung. Dieß sind lauter Effect einer wirkenden Kraft. Woher wissen wir, daß die in dem Stande der Bewegung gesetzte Billard-Kugel in eine andere ruhende, auf welche sie anstößt, wirke? **Daher**: sie setzet die ruhende Kugel aus dem Stande der Ruhe in den Stand der Bewegung, sie giebt ihm eine gewisse Richtung, und Geschwindigkeit.

Gut! wenn diese Effect erklecklich sind, das Daseyn einer wirkenden Kraft zu folgern, so wird es, wie ich glaube, nicht viel Kopfbrechen kosten, um erproben zu können, daß der Widerstand eine wahre **Gegenwirkung** sey; denn es zeigen sich die nämlichen Wirkungen. Wenn eine Kugel von Helfenbein auf einen mit Unschlitt bestrichenen Amboß fällt, hinterlaßt selbe eine runde Mackel, welche desto größer wird, je höher die Kugel herab fällt.

2. Wenn ich einen von Erde gemachten Hafen an die Mauer werfe, zerbricht er in viele Stücke.

3. Schieße ich aus einer Flinte eine Kugel auf ein dickes Brett, wird sie zwar die Theile des Holzes söndern; doch aber endlich seine Geschwindigkeit verlieren, und in dem Brett ruhend stecken bleiben.

Aus diesem erhellet, daß der **Widerstand** die Figur der Körper verändern, die Theile des anfallenden Körper zersprenge, und die Geschwindigkeit der bewegten Masse hemme, ja endlich gar auslösche. Sind dieß nicht klare Proben, daß der **Widerstand eine wahre Gegenwirkung** sey? Proben, daß diese Effect von einer

Kraft, und zwar einer den anfallenden Körper zurückstreib Kraft herrühre.

§. 10.

Nun wiederum auf dasjenige zu kommen, was §. (meldet worden. So ist 1tens gewiß, daß die Körper jenen ten widerstehen, die sich bemühen die Verbindniß der Theile zu men, oder gar aufzuheben.

Versuch. Man nehme einen kleinen Koffer, oder K welchen ein hölzener Zwerchbalke, so von einem Ende bis an d dere reichet, in zween gleiche Theile *E G* abtheilet, um in di Seite Wasser zu giessen, und die andere nur mit Luft ang zu lassen. An einem doppelten Galgen, der mitten auf dem Z holz aufgerichtet steht, hangen zwey Stänglein von gleicher herab, an derer Ende 2. metallene Kugeln *a a* befestiget sind einerley Gewicht, und Umfang haben, und derer jede, wen sie in Bewegung setzt, in demjenigen Theile des Kastens, d sie sich befindet, hin- und hergehen kann.

Wirkungen. Wenn diese beyde Kugeln zu einerl mit gleicher Größe der Bewegung fortgehen, so verliert diejeni sich in dem Wasser *F* bewegt, innerhalb 4. oder 5. Stund ihre Geschwindigkeit, da hingegen die andere, welche sich in nigen Theil des Kastens hin und her bewegt, in welchem nic Luft *G* befindlich ist, ihre Geschwindigkeit sehr lange behält solche nicht eher, als nach sehr vielen dergleichen geschehene brationen gänzlich wieder verliehrt.

Erklärungen. Es können die metallenen Kugeln si bewegen, ausgenommen sie raumen auf die Seite den Luft u Wasser, welches den Raum anfüllet, in dem sich diese Kör

we

n. So ist dann nothwendig, daß die Luft- und Wassertheile einander getrennet werden. Dieser Sönderung widerstreben Daher müßen beyde Körper endlich, und endlich ihre Geschwin-it verlieren.

2. Die Kugel, welche sich in dem Wasser beweget, verliert Geschwindigkeit geschwinder. So ist dann der Widerstand Wassers größer, als des Luft, weil jener Körper dicker, dieser er ist.

3. Dieser Widerstand ist eine wahre Gegenwirkung, sie t her von einer Kraft, dessen Richtung schnurgerad entgegen et ist der Richtung des sich bewegenden metallenen Körpers.

4. Eben jene Kraft, welche die Absönderung der Theile ver-ert, verbindet auch selbe mit einander. Nun weil die Pflicht r Kraft ist, die Theile zu verbinden, so kann sie füglich eine an-nde Kraft genennet werden.

§. 11.

Von dieser anziehenden Kraft, als der Ursache des Zusam-hangs der Körper, z. B. des Eisens, ist die Frage, ob selbe in Körper, dessen Theile zusammenhangen, zu suchen, oder auß-em Körper? die Meinungen der Philosophen sind zerschieden.

§. 12.

Einige suchen die Ursache des Zusammenhangs ausser Körper und vermeinen selbe glücklich gefunden zu haben in Druck einer flüßigen Materie. Und was soll wohl diese für flüßige Materie seyn? vielleicht der Luft? Wahr ist es, unsre per ruhen, und bewegen sich in dem Luftmeer, fast wie die Fische

dieses träumenden Philosophen, und glauben, er verdiene vielmehr in ein Tollhaus gesperret, als mit Beweis widerlegt zu werden.

§. 8.

Cartes, und nach ihm Malebranch behaupteten, daß wahre Veränderungen in der Natur täglich geschehen: und also diese Wirkungen von einer **wahren wirkenden Kraft** müßen herrühren; indem ein Effect sich selbst nicht erzeugen kann. Diese wirkende Kraft ist **Gott**: von Gott hangen alle Wirkungen der Natur ab, als von einer **unmittelbaren, und einzigen Ursache**. Die Körper besitzen keine Kraft: sie können weder in sich, weder in andern Körpern eine Veränderung verursachen.

Es ist hier meines Thuns nicht, diese Lehre weitläufig zu widerlegen: dieses ist schon von andern geschehen: und sind die Gründe so wichtig, daß bey unsern Zeiten kein Philosoph mehr zu finden, der diese Lehre behauptet. Mir scheinen **Cartes**, und **Malebranch** einer gewissen Gattung der Comödianten gleich zu seyn, welche in ihren Trauerspielen alles mit Involutionen verwickeln, und wenn sie auf die lezt so viele gehäufet, daß sie sich aus diesem Labyrint nicht mehr entwickeln können, nehmen sie ihre Zuflucht zu einer Machin. Ein Götter-Ausspruch muß dem bedrangten Dichter aus seinem verwirrten Mischmasch helfen, wider die ausdrückliche Ermahnung des Horaz: Nec Deus intersit.

§. 9.

Die dritte Gattung der Philosophen giebt zwar gerne zu, daß es wirkende Kräfte **in der Natur** gebe; doch, daß der **Widerstand** eine wahre **Gegenwirkung**, Reactio, welche in einem Zurückstoßen bestehet, sey, wollen sie hart glauben. Doch dem ist also.

Wir-

Wirken, agere, ist nichts anders, als den Stand eines Körpers ändern. Woher wissen wir, daß eine eiserne aus einer ganzen Kartaune gegen die Mauer einer Festung geschossene Kugel wirke? Nicht wahr, aus dem veränderten Stande der Mauer? die Kugel zersprengt, zerschmettert die Steine, macht eine große Oeffnung. Dieß sind lauter Effect einer wirkenden Kraft. Woher wissen wir, daß eine in dem Stande der Bewegung gesetzte Billard-Kugel in eine andere ruhende, auf welche sie anstößt, wirke? **Daher**: sie setzet die ruhende Kugel aus dem Stande der Ruhe in den Stand der Bewegung, sie giebt ihm eine gewisse Richtung, und Geschwindigkeit.

Gut! wenn diese Effect erklecklich sind, das Daseyn einer wirkenden Kraft zu folgern, so wird es, wie ich glaube, nicht viel Kopfbrechen kosten, um erproben zu können, daß der Widerstand eine wahre **Gegenwirkung** sey; denn es zeigen sich die nämlichen Wirkungen. Wenn eine Kugel von Helfenbein auf einen mit Unschlitt bestrichenen Amboß fällt, hinterlaßt selbe eine runde Mackel, welche desto größer wird, je höher die Kugel herab fällt.

2. Wenn ich einen von Erde gemachten Hafen an die Mauer werfe, zerbricht er in viele Stücke.

3. Schieße ich aus einer Flinte eine Kugel auf ein dickes Brett, wird sie zwar die Theile des Holzes söndern; doch aber endlich seine Geschwindigkeit verlieren, und in dem Brett ruhend stecken bleiben.

Aus diesem erhellet, daß der **Widerstand** die Figur der Körper verändern, die Theile des anfallenden Körper zersprenge, und die Geschwindigkeit der bewegten Masse hemme, ja endlich gar auslösche. Sind dieß nicht klare Proben, daß der **Widerstand eine wahre Gegenwirkung** sey? Proben, daß diese Effect von einer

Kraft, und zwar einer den anfallenden Körper zurücktreibenden Kraft herrühre.

§. 10.

Nun wiederum auf dasjenige zu kommen, was §. 6. gemeldet worden. So ist 1tens gewiß, daß die Körper jenen Kräften widerstehen, die sich bemühen die Verbindniß der Theile zu hemmen, oder gar aufzuheben.

Versuch. Man nehme einen kleinen Koffer, oder Kasten, welchen ein hölzener Zwerchbalke, so von einem Ende bis an das andere reichet, in zween gleiche Theile *E G* abtheilet, um in die eine Seite Wasser zu giessen, und die andere nur mit Luft angefüllet zu lassen. An einem doppelten Galgen, der mitten auf dem Zwerchholz aufgerichtet steht, hangen zwey Stänglein von gleicher Länge herab, an derer Ende 2. metallene Kugeln *a a* befestiget sind, die einerley Gewicht, und Umfang haben, und derer jede, wenn man sie in Bewegung setzt, in demjenigen Theile des Kastens, darüber sie sich befindet, hin- und hergehen kann.

Wirkungen. Wenn diese beyde Kugeln zu einerley Zeit mit gleicher Größe der Bewegung fortgehen, so verliert diejenige, so sich in dem Wasser *F* bewegt, innerhalb 4. oder 5. Stunden alle ihre Geschwindigkeit, da hingegen die andere, welche sich in demjenigen Theil des Kastens hin und her bewegt, in welchem nichts als Luft *G* befindlich ist, ihre Geschwindigkeit sehr lange behält, und solche nicht eher, als nach sehr vielen dergleichen geschehenen Vibrationen gänzlich wieder verliehrt.

Erklärungen. Es können die metallenen Kugeln sich nicht bewegen, ausgenommen sie raumen auf die Seite den Luft und das Wasser, welches den Raum anfüllet, in dem sich diese Körper bewegen.

wegen. So ist dann nothwendig, daß die Luft- und Wassertheile von einander getrennet werden. Dieser Sönderung widerstreben sie. Daher müßen beyde Körper endlich, und endlich ihre Geschwindigkeit verlieren.

2. Die Kugel, welche sich in dem Wasser beweget, verliert ihre Geschwindigkeit geschwinder. So ist dann der Widerstand des Wassers größer, als des Luft, weil jener Körper dicker, dieser lichter ist.

3. Dieser Widerstand ist eine wahre Gegenwirkung, sie rühret her von einer Kraft, dessen Richtung schnurgerad entgegen gesetzet ist der Richtung des sich bewegenden metallenen Körpers.

4. Eben jene Kraft, welche die Absönderung der Theile verhindert, verbindet auch selbe mit einander. Nun weil die Pflicht dieser Kraft ist, die Theile zu verbinden, so kann sie füglich eine anziehende Kraft genennet werden.

§. 11.

Von dieser anziehenden Kraft, als der Ursache des Zusammenhangs der Körper, z. B. des Eisens, ist die Frage, ob selbe in dem Körper, dessen Theile zusammenhangen, zu suchen, oder ausser dem Körper? die Meinungen der Philosophen sind zerschieden.

§. 12.

Einige suchen die Ursache des Zusammenhangs ausser dem Körper und vermeinen selbe glücklich gefunden zu haben in dem Druck einer flüßigen Materie. Und was soll wohl diese für eine flüßige Materie seyn? vielleicht der Luft? Wahr ist es, unsre Körper ruhen, und bewegen sich in dem Luftmeer, fast wie die Fische

§. 17.

Ob dieser Satz gut, oder unrichtig, entscheide ich jetzt nich[t].
Denn ein Philosoph muß keinen Satz, der von den Erscheinung[en]
abhanget, behaupten, bevor er die Natur um Rath befragt, [...]
dieser müssen wir eine Offenbarung erbetteln.

Erster Versuch

§. 18.

Zubereitung. Die (II. Fig.) stellet eine Wage *A* [...]
vor. An dem Fuß der Wage liegen allerhand sehr genau p[...]
Platten von verschiedener Materie *M m* sind gläserne. *N n* ei[...]
P p von Meßing. Die Grundfläche der Platte *m n p* ist 2[...]
Quadratlinien. Die Platten *M N P* werden mittelst zweener Sch[rau]-
ben *c c* fest gemacht. Die kleineren aber *m n p* werden nach [...]
nach mittels eines Seidenfadens an dem Arm des Wagebalkens [...]
gehängt, doch so, daß auf der andern Seite *B* ein Gleichgewi[cht]
geleget werde.

Wirkungen. Wenn Glas auf Glas, Meßing auf M[e]-
ßing, Eisen auf Eisen, so wie in der (III. Fig.) zu sehen, ge[le]-
get wird, muß man auf der Schaale *d* ein Gewicht zulegen, [...]
die anziehende Kraft, mit welcher *M* mit *m* verbunden wird, [...]
überwinden. Diese anziehende Kraft ist bey dem Glas = 3 Quint
× $\frac{1}{16}$. Bey dem Eisen, und Meßing ist die anziehende Kraft in e[t]-
was stärker.

Zweyter Versuch.

§. 19.

Vorbereitung. Man lege auf die gläserne Platte *M* ei- ‍[nen s]eraus zarten Seidenfaden *M l*, und wiederhohle das Expe- ‍[riment], von welchem wir §. 18. geredet.

Wirkung. Die anziehende Kraft wird schwächer seyn.

Man nehme zween Seidenfäden, also, daß o o den Faden ‍[un]ter der Richtung eines rechten Winkels schneide.

Wirkung. Die anziehende Kraft wird so klein seyn, daß ‍sie kaum mehr vermerket.

Dritter Versuch.

§. 20.

Vorbereitung. Man nehme zwo Walzen von Bley *A B*, ‍eine 12. Unzen schwer ist, man reibe beyde mit entgegen geset- ‍[zten R]ichtungen stark auf einander.

Wirkung. Beyde Walzen hangen zusamm, ungeachtet ‍[d]ie Walze *B* 12. Unzen in seinem Gewicht hält. Mithin ist ‍[die an]ziehende Kraft 12. Unzen stark.

Erklärung.

§. 21.

Aus diesen Erscheinungen folget, daß die Natur zwo Be- ‍[ding]ungen fodern, um zween Körper auf das engste zu verbinden,

ja aus zweenen gleichsam nur einen zu machen. Sie verlangt ein Politur, und die Berührung.

So giebt es dann in den Elementen der Körper eine anzie- hende Kraft. Und diese Kraft ist desto heftiger, je näher sie bey einander, und je grösser die Menge der Elemente in der Oberflä- ist. Zu diesen Satz leiten uns jene Bedingniße, welche die Na- erfodert, um die Körper mit einander zu verbinden.

§. 22.

Denn warum verlangt sie eine Politur? Es giebt Körp- welche, wenn man sie mit freyen Augen betrachtet, glatt, und g- nicht rauhe zu seyn scheinen. Doch dieß Urtheil der Augen betr- get uns. Sehen wir dieses nicht täglich in den Fliegen, und a- dern Ungeziefer? die Füße dieser Thierchen sind mit Klauen ver- hen, mit welchen sie sich fest an die hervorragende Theile eines se- kelrecht hangenden, und geschliffenen Spiegels halten, und also ih- ren kleinen Körper in die Höhe schleppen, fast auf eben die Art, wie wir zu thun pflegen, wenn wir über eine senkelrecht hangende Leiter hinauf klettern wollen.

Daß es aber dem also ist dörfen wir nur das Aug mit ei- nem Vergrößerungs-Glase bewaffnen, so wird sich in einem jede- Körper eine ganze Kette der Gebirge entwickeln. Nun legt man zwe- rauhe Körper auf einander, werden sich nur die hervorragende Thei- le berühren, alle übrige, die sich in den Thälern befinden, komme- nicht zur Berührung. Damit aber dieses geschehe, ist nöthig, daß man die Berge abtrage, und die hervorragende Theile abschleife. So verlangt mithin die Natur aus keiner andern Ursache die Poli- tur der Körper, als damit mehrere Elemente sich anziehen können.

§. 23.

§. 23.

Nit nur die Politur sondern auch die Berührung erfodert
Natur um den Körper zu verbinden. So haben wir mithin ei-
ne Probe, daß die anziehende Kraft der Elemente auf eine
kleine Entfernung wirke. Kommen in diese Entfernung die Ele-
e der polierten Körper nicht, so geschieht keine Anziehung. Ent-
je größer die Menge der in dieser Entfernung sich befindenden
ente ist, je stärker wird auch die Anziehung seyn.

Erscheinungen der Natur erproben diesen Satz. Wenn zwo
ne Platten *A B*, *A C* also aufeinander gelegt werden, daß sie
D einen sehr schiefen Winkel machen, und der Raum zwischen
wey Gläsern mit Wasser befeuchtet wird, so lehret die Erfahr-
daß das Wasser in dem innern Raume sich ausbreite, und je
gegen *A* steige, je spitziger mittels der Schrauben *M M*,
he dienen den Winkel größer, oder kleiner zu machen) der
kel in *D D* wird.

Fast gleiche Erscheinung zeiget sich in den zwo gläsernen Plat-
er 7ten Figur, welche durch den Keil *B* mehr, oder weniger
n eröffnet werden. Wenn der unterste Theil *C C* die Ober-
des Wassers auch berühret: steiget dieses in dem innern Rau-
er beyden Gläser in die Höhe, so, daß das steigende Wasser
as Ansehen einer Hyperbola bekömmt.

In beyden Erscheinungen sehen wir, daß das Wasser mei-
dorthin gezogen wird, wo die Theile des Glases am meisten
ähern. Die mehrere Erklärung dieser Experimente wird der
e und dritte Theil geben.

Erinnerung. Aus diesem, was wir gesagt, folget die

§. 17.

Ob dieser Satz gut, oder unrichtig, entscheide ich jetzt nicht. Denn ein Philosoph muß keinen Satz, der von den Erscheinungen abhanget, behaupten, bevor er die Natur um Rath befragt, dieser müssen wir eine Offenbarung erbetteln.

Erster Versuch

§. 18.

Zubereitung. Die (II. Fig.) stellet eine Wage A vor. An dem Fuß der Wage liegen allerhand sehr genau po Platten von verschiedener Materie *M m* sind gläserne. *N n* ei *P p* von Meßing.. Die Grundfläche der Platte *m n p* ist Quadratlinien. Die Platten *M N P* werden mittelst zweener Sch ben *c c* fest gemacht. Die kleineren aber *m n p* werden nach nach mittels eines Seidenfadens an dem Arm des Wagebalkens gehängt, doch so, daß auf der andern Seite *B* ein Gleichgewi geleget werde.

Wirkungen. Wenn Glas auf Glas, Meßing auf Me sing, Eisen auf Eisen, so wie in der (III. Fig.) zu sehen, g get wird, muß man auf der Schaale *d* ein Gewicht zulegen, die anziehende Kraft, mit welcher *M* mit *m* verbunden wird, überwinden. Diese anziehende Kraft ist bey dem Glas = 3 Quin $\times \frac{1}{16}$. Bey dem Eisen, und Meßing ist die anziehende Kraft in e was stärker.

Zwey=

Experiment.

Vorbereitung. Ich habe zwey Brettlein *A B* verfertigen
n (Fig. VIII.) derer Grundfläche, wie 2 zu 1 sich verhalten.
s Brettlein *A*, dessen Grundfläche 1024. Quadratlinien in sich
, wird mittels einen seidenen Faden an den Wagebalken *M*,
der andern Seite aber in *N* ein gleiches Gegengewicht gehän=
Wenn nun das Brettlein *A* mitten in der Höhle des gläser=
Geschirres hängt, daß es nirgend anstößt, schüttet man allge=
) so viel Wasser zu (doch ohne das Holz zu berühren) bis die
rfläche desselben das Brettlein erreichet.

Wirkungen. Das hölzerne Brettlein hängt sich mit solcher
t an das Wasser, daß, wenn man nach und nach Gewichter
ie andere Schaale legt, selbe im Stande ist 1 Loth, und ¾ von
n Quintl zu tragen.

Entgegen wenn man auf gleiche Weise mit dem Brettlein *B*,
n Grundfläche noch so klein, den Versuch anstellet, wird die
hende Kraft, welche das Wasser mit dem Brettlein verbindet,
ie Hälfte kleiner seyn, wenn man anderst den Versuch mit ge=
er Genauigkeit anstellet.

Erklärung. In dem Brettlein *A*, dessen Grundfläche
elt so groß, als in dem andern ist, sind doppelt noch so viel Ele=
e. Weil dann alle die Wassertheilchen anziehen, so ist es ja
Wunder, wenn auch die Wirkung doppelt noch so gros ist.

Zwey=

Zweyter Theil

von

dem Anhang und Anklebung der flüßigen M[illegible] terien an die soliden Körper.

§. 25.

Daß die flüßigen Materien an die Soliden sich hän[illegible] zeiget die tägliche Erfahrniß. Stosse ich den Finger in das W[illegible] Oel, Wein, Bier rc. wird selber naß heraus gezogen, er [illegible] nicht trocken, das Wasser, Oel, Wein, Bier rc. hängt si[illegible] selben.

Doch, daß nicht alle flüßige Materien an die soliden [illegible] sen sich hängen, zeigt ebenfalls die Erfahrniß.

Das Queckfilber ist einer unter den flüßigsten Körpern [illegible] dennoch, wenn ich den Finger, Steine, Holz, Tücher rc. h[illegible] stosse, ziehe ich selbe trocken heraus. Entgegen die Metalle w[illegible] von dem Queckfilber benetzet.

Wir haben noch mehrere Beyspiel dieser wunderbaren [illegible] kungen. Sehen wir nicht täglich die Schwanen an das G[illegible] steigen fast gänzlich trocken, obwohl sie kurz vorher ihren g[illegible] Körper in das Wasser gestossen. Wenn zu Sommerszeit die [illegible] ne ihr Geweb zwischen zwey Bäumlein hängt, und ein auch [illegible] als mittelmäßiger Regen fällt, sehen wir das Geweb trocken, [illegible] genommen, daß da und dort einige kugelrunde kleine Wasse[illegible] fen auf den zarten Fäden sitzen. So ist dann gewiß, daß di[illegible] figen Materien an die festen sich hängen, doch nicht alle.

§. 2[illegible]

§. 26.

Aus diesen Erscheinungen der Natur entspringt eine wichtige ge: warum die flüßigen Materien an die festen sich hängen, doch t alle? ich sage: eine **wichtige Frage**; denn nach meinen ge= sten Urtheil hangen von der Entscheidung dieser Frage sehr viele ne, für das gemeine Wesen nützliche, und wunderbare Erschei= gen der Natur ab.

Bevor ich aber zur Auflösung dieser Frage schreite, muß ich e was weniges von der **Schwere der Körper** reden; denn gestehe es, meine Ideen, die ich von der Schwere der Körper e, kommen nicht überein mit den Gesinnungen vieler anderer Phi= phen. Ob selbe falsch, oder gut seyn, lasse ich einem gelehrten mer zu beurtheilen über. Ich mache mir eine Ehre daraus von m gelehrten Freunde belehret zu werden.

Lehre

von der Schwere der Körper.

§. 27.

Jenen Körper nennen wir **schwer**, der zu Boden fällt, und Mittelpunkt der Erde sich nähert, so bald die Hinderniß des les aus dem Weg geraumet wird. Ob die **Schwere**, als die ängliche Ursach des Falls, *in*, oder *ausser* den Körper sich be= e, ist eine Frage, die ich hier nicht entscheide. In gegenwär= r Materie gilt es gleich, ob wir das erste, oder zweyte be= pten.

§. 28.

Das ganze Geschäft unsrer Frage beruhet auf diesem. **Aus was Zeichen man erkennen möge, ob ein solider Körper schwerer sey, als ein flüßiger.** Dieses Zeichen muß unfehlbar seyn, also zwar, daß dessen Gegenwart uns versichern kann von der grösseren **Schwere** des soliden Körper. Wo finden wir aber dieses?

§. 29.

Die Gelehrten sowohl, als Ungelehrten, wenn sie einen soliden Körper in einem flüßigen zu Boden sinken sehen, urtheilen, der solide Körper müsse schwerer seyn, als der flüßige. Wir sehen auf das Beyspiel in einer Wage. Ruhet der Wagebalken nicht: fällt das Gewicht in der rechten, und steigt das Gewicht in der linken Schaale: o! heißt es, das Gewicht in der rechten Schaale ist schwerer; die Menge der schweren Bestandtheile, aus welchen dieses Gewicht zusammen gefüget ist, ist grösser.

Wenn dann dieses Urtheil gut ist, so können wir den Fall, **das Hinuntersteigen eines soliden Körpers in den flüßigen** als ein unbetriegliches Zeichen der grösseren Schwere annehmen. Und dieser Vernunftschluß wird gut seyn. Ein Cubicschuh von Eisen, wenn man selben auf der Oberfläche des Wassers leget, sinkt zu Boden. So ist dann ein Cubicschuh von Eisen schwerer, als ein Cubicschuh von Wasser.

§. 30.

Wenn aber ein solider Körper auf der Oberfläche des flüßigen **schwimmet**: ist wohl dieses schwimmen ein unfehlbares Zeichen einer geringeren Schwere? o nein! Ein Schifflein von Bley schwimmet auf dem Wasser; und dennoch wird niemand so thöricht seyn,

und

sagen, das **Bley ist leichter, als das Wasser.** So ist in das Schwimmen, eines soliden Körpers auf der Oberfläche Flüßigen kein allgemeines, unfehlbares Zeichen einer geringern wäre.

§. 31.

Wir müssen einen Unterschied machen zwischen der **Schwe-es ganzen**, und der **Schwere der Theile.** Es kann ein der z. B. ein Holz in seinem ganzen Umfang leichter seyn, als Wasser von gleichen Umfang, und dennoch können seine Theile er aufeinander passen, als die Theile des Wassers, mit diesem rschied, daß zwischen den Bestandtheilen des Holzes mehrere, größere Luftlöcher, oder leere Räume zu finden, als in dem sser.

Daß dieser Satz nichts widersprechendes lehre, wird nicht zu erweisen seyn, wenn wir nur auf die Art und Weise, mit er ein Körper entstehen kann, Acht haben.

§. 32.

Alle Körper, sie mögen flüßige, oder solide seyn, können dem Urheber der Natur in die kleinsten Theile aufgelöset wer- die nicht mehr aus andern kleinern zusammengesetzt, sondern ch, und untheilbar sind. Diese kleinsten Theile nennen die sophen **Elemente Punkte, Monaden, Atomen.**

Aus diesen Elementen entstehen alle Körper: und zwar aus ern tausenden entstehen die **Körperchen von der ersten Gat-**, moleculæ primi generis, die aber so klein sind, daß sie mit dem edelsten Vergrößerungglas unmöglich können gesehen n. Aus mehrern zusammgefügten Körperchen der ersten Gat-

 tung

tung entstehen die **dickere Körperchen der zweyten Gatt**
moleculæ secundi generis. Und also weiter, bis sie so dick w
den, daß man sie mit einem guten Vergrößerungglas, ja endlich
freyem Auge sehen kann. Diese kleinen Körperchen verstehen wi
gegenwärtiger Materie, wenn die Rede ist von den **Bestandth**
len und nicht die einfachen Elemente, aus welchen selbe zusamm
fügt sind.

Daß aber diese Genealogie der Körper nicht eine Mißge
menschlicher Phantasie sey, erkläret der vortrefliche Löwenhöck
dem Blute eines Thiers. Durch Hilf eines Vergrößerunggl
hat dieser große Naturkenner erfahren, daß ein rothes Blutkü
lein aus sechs andern gelblechten serosen kleinern Kügelein bestehe,
welche man ohne Mühe selbes vertheilen könnte. Ein jedwed
aus diesen letztern bestund aus 6. andern noch kleinern limphatis
Kügelein. Ob diese wiederum in andere können aufgelöst wer
hat er nicht in Erfahrung bringen können wegen der ungemeinen K
tigkeit dieser Kügelein. Doch ist es sehr wahrscheinlich, daß a
diese aus andern kleinern, und kleinern bestehen, bis endlich die e
zelne Elemente das Ende dieser Theilbarkeit machen.

§. 33.

Der Unterschied der Körper ist überaus groß, mithin ist
unvergleichlich wahrscheinlicher: daß die Bestandtheile, oder jene k
nen Körperchen, von welchen wir kurz vorher gehandelt, als e
ungleichen Zahl der Elemente bestehen: also, daß nach Verschied
heit der Körper in dieser Maaß die Anzahl der Elemente, aus w
chen die Körperchen bestehen, sehr groß, in einer andern mi
mäßig, in der dritten sehr klein ist.

§. 34.

Derohalben, obwohl in einer gewissen Gattung der Körper
B. in dem Löschpapier die kleinen Körperchen **dicker** sind, so ist
och möglich, **daß in dem ganzen Umfang, und Inhalt des**
öschpapier eine kleinere Anzahl der Elemente sich befindet, und mit=
in daß das Löschpapier in seinem ganzen Umfang betrachtet, leich=
r ist, als z. B. das Wasser, dessen einzelne Körperchen aus einer
einen Anzahl der Elemente bestehen.

Denn in einem jeden Körper giebt es neben den Bestand=
eilen auch leere Räume, in welchen entweders gar keine Materie
, oder doch eine weit zärtere, als jene kleinen Körperchen sind.

Nun: wenn in dem Löschpapier mehrere, oder größere leere
äume sind, als in dem Waßer, also zwar, daß die **Verhältniß**
r leeren Räume in dem Löschpapier **größer** ist, als die Dicke,
d Schwere seiner einzelnen Bestandtheile, so ist sich gar nicht zu
rwundern, daß ein Löschpapier in seinem ganzen Umfang betrach=
t, könne leichter seyn, als das Wasser von gleichem Umfang, doch
er schwerer, wenn wir seine einzelnen Bestandtheile, oder kleine
örperchen betrachten.

§. 35.

Daß diese Theorie vollkommen mit den Wirkungen der Na=
r übereins kommt, werde ich durch einfältige, gar nicht weit her=
suchte Versuch, und Erscheinungen erklären.

Versuch.

Vorbereitung. Man lege auf die Oberfläche ein Blatt von
apier, oder ein Stücklein Leinwat ꝛc. Man kehre sie öfters in dem

Waßer herum, bis sich das Waßer in alle leere Räume, in welch
zu vor Luft gewesen, eingedrungen.

Wirkung. Das Schreib- und Löschpapier, Leinw
Schwamm ꝛc. werden zu Boden sinken.

Erste Erklärung.

§. 36.

Was ist wohl dasjenige, welches in dem Löschpapier zu B
den fällt? vieleicht das Waßer? o nein; das Waßer fällt im
Waßer nicht zu Boden. Wohin ich immer einen Cubiczoll W
ßers, oder einen andern dem Waßer an Schwere gleichen Kö
legen, wird er in den übrigen Waßer niemal sinken, niemal zu B
den fallen, sondern allezeit ruhen; wir mögen ihn in die Mitte,
Tieffe des Waßers, oder wo es immer hin beliebt, stellen. W
aber das Waßer, welches die Lufträume des Löschpapiers ausfü
nicht zu Boden fällt: was ist wohl dasjenige in dem **Papier**, we
ches diese Wirkung verursachet?

Ich finde in diesem Körper nichts anderes, als die **Materi**
aus welcher das Schreibpapier bestehet. Diese sinkt, und fällt
Boden.

§. 37.

Weil dann das **Hinuntersteigen** eines soliden Körpers i
einer flüßigen Materie ein unbetriegliches Zeichen **einer größer**
Schwere ist (§. 29.) so folget ganz ungezwungen, daß die Ma-
terie des Löschpapiers **schwerer** sey, als die Materie des Waßers.

Weitere Erklärung.

§. 38.

Diesen Zweifel zu heben, wollen wir uns vorstellen ein klei- Schifflein von Bley AB (Fig. 9.) Es kann dieses bleyene Schif- unmöglich zu Boden fallen, ausgenommen, es werde so viel Wa- ausgeschloßen, als groß der Raum ist, den das Schiflein ein- mt.

Nun ist es zwar gewiß, daß die kleinen Körperchen, aus chen das Bley bestehet, dicker, und mithin schwerer sind, als die lnen Bestandtheile des Waßers. Doch, weil in jenem Raume, das Schiflein besitzt, eine große Höhle ist, in welcher nichts Luft, welcher tausendmal leichter, als das Waßer, so kann man fassen, daß die Summe der auszuschliessenden Waßertheile grö- seyn müße, als die Summe jener Elemente, aus welchen das y und Luft zugleich besteht.

Wenn dem also, so kann das bleyene Schiflein in dem Wa- so wenig sinken, und zu Boden fallen, so wenig in einer Wage n 1. ℔ fallen, kann in Gegenwart eines andern Gegengewich- von 3. ℔.

Daß aber die gegebenen Ursachen die wahren seynd, können r aus folgenden abnehmen. Wenn die Höhle des Schifleins mit asser gefüllet, oder das Bley also zusamm gedrückt wird, wie in nämlichen (Fig. 9.) in c zu sehen, wird der Körper zu' Boden len.

§. 39.

Wie sich die Schwere des Waßers verhält zu den soliden rpern z. B. zu dem Löschpapier, Baumwolle, Holz, Stein rc.

So

So verhält sich das Queckſilber zu den Metall, und Halbme
Die nämlichen Grundsätze haben auch hier Statt, und Platz.

§. 40.

Fast allgemein war die Lehre, daß das Queckſilber alle M
tallien, das Gold ausgenommen, an Schwere übertreffe. Der
trefliche Herr Profeßor Hamberger war der erste, so viel mir bew
der das Gegentheil behauptet.

Seine Gründe scheinen mir so wichtig, daß ich meinem V
stande müßte Gewalt anthun, wenn ich von seiner Lehre wollte
weichen.

Ich gebe derohalben ganz gerne zu, daß das Queckſil
wenn wir selbes in *seinem ganzen Umfang* betrachten, schw
sey, als das Silber, Kupfer, Bley, Zinn, Eisen ꝛc. also zwar,
wenn die Schwere des Goldes ist 19636 Gran, die Schwere
Queckſilbers seyn werde = = 14019
des Bleyes = = = 11345
des Silbers = = 10535
des Kupfers = = 8843
des Eisens = = 7852
des Zinnes = = 7321

§. 41.

Dem ungeacht behaupte ich, daß, wenn die Rede ist vo
Schwere und Dicke der Bestandtheile, oder sogenannten kleinen
perchen, aus welchen ein jedes Metall bestehet, das Queckſi
nicht nur allein leichter, als das Gold, sondern auch leichter als
Silber, Kupfer, Eisen, Zinn ꝛc. sey. Mit einem Worte: glei
ein solider Cubiczoll von Bley allezeit in dem Waßer zu Boden
wer

enn man ihn auf die Oberfläche leget, und mithin sowohl **in den** **anzen**, als auch in den **einzelnen Theilen** schwerer ist, als das Waßer; so ist auch das **Gold** sowohl in seinem ganzen Umfange, ls auch in seinen einzelnen Theilen betrachtet, schwerer als das Queck- lber, weil es in diesem allezeit zu Boden fällt.

Ferners: gleichwie ein Cubiczoll Fichtenholzes in der Oberflä- he des Waßers schwimmt, doch aber endlich zu Boden fällt, wenn r lang genug auf selber gelegen, und die Waßertheilchen in gehöri- er Menge in die Zwischenräume des Holzes (in welchen entweders ar keine, oder nur eine Luftmaterie gewesen) eingedrungen, und mit- in ein Cubiczoll Fichtenholzes zwar in **dem Ganzen** leichter, doch ber in **seinen einzelnen Theilen** schwerer ist als das Waße §§. 35. 36. 37. 38.) so ist auch das Quecksilber in seinem ganzen mfange betrachtet, schwerer als das Bley, Silber, Kupfer ꝛc. doch ber leichter in seinen einzelnen Theilen.

§. 42.

Diesen Satz haben wir keineswegs erdichtet, sondern von der Natur erlernet.

Versuche.

Vorbereitung. Ich nehme eine Cubiclinie reines Golds, ge selbe auf die Oberfläche des Quecksilbers.

Würkung. Das Gold sinkt zu Boden.

2. Ich nehme eine Cubiclinie von einem andern Metall, z. B. Zinn: ich lege selbe auf die Oberfläche des Merkurs.

Wirkung. Das Zinn schwimmt auf dem Quecksilber, wie as Holz, Papier ꝛc. auf dem Waßer.

3. Ich löse das Zinn in dem Quecksilber auf, und lege die-
ses Amalgama auf die Oberfläche des Quecksilbers.

Wirkung. Das Amalgama sinkt, fällt zu Boden, wie
ein mit Waßer imprägnirtes Papier, Leinwat, Holz.

Erklärung. Warum fällt das Zinn in dem ersten Fal-
nicht zu Boden: wohl aber in dem andern?

Das Zinn hat mehrere, oder wenigst weitern Zwischenräu-
me, als das Quecksilber. So ist dann die Summe der Elemente
in dem Quecksilber größer, als in dem Zinne. Ist aber die Sum-
me größer, so wird auch das Quecksilber in seinem ganzen Umfang
betrachtet, schwerer seyn: folglich, so wenig ein leichterer Körper,
welcher auf der Schaale einer Wage liegt, in Gegenwart eines an-
dern schwerern Körpers sinken kann: so wenig wird das Zinn in sei-
nem *natürlichen Stande* in dem Quecksilber zu Boden fallen.

Wenn aber in die Zwischenräumlein des Zinnes, in welchen
entweders gar keine, oder wenigst eine weit leichtere Materie verbor-
gen, die merkurialischen Theile hinein gedrungen; wird die leichtere
Materie hinaus getrieben, und die Zwischenräumlein mit Quecksilber
gefüllet. Mithin können, und müßen die schwerern Theile des Zin-
nes in dem Quecksilber zu Boden fallen.

Ich sage, die *schwerern Theile*: denn was sinkt wohl zu
Boden in diesem Amalgama? das Quecksilber? o nein! das Queck-
silber in dem Quecksilber sinkt nicht zu Boden, wie wir schon oben
gezeiget in dem Waßer §. 35. 36. ꝛc. Was dann?

Gewiß die *schwerern Theile des Zinnes*; denn was im-
mer zu Boden sinkt, ist schwerer, als die flüßige Materie §. 29. Mit-
hin ist das Zinn zwar leichter als das Quecksilber, wenn man beyde

nach-

ich dem ganzen Umfange betrachtet; doch aber schwerer in Betrachtung der einzelnen Theile.

§. 43.

Was ich immer von der doppelten Schwere der Körper ...det, sind lauter Vorbereitungen, um eine vernünftige Antwort ge... zu können, auf jene Frage, die ich §. 26. vorgetragen, aber un...antwortet gelaßen.

Warum hängen sich nur einige flüßige Materien an ... soliden Körper, nicht aber alle?

Mehrerer Klarheit halber werde ich aus allen flüßigen Mate... nur zwo erwählen, das Waßer nämlich, und das Quecksilber. ... das Erste sich fast an alle Körper anhängt, nicht aber das ...yte. Habe ich die Ursache des Anhängens in diesen Zwey... gefunden: so wird man selbe ohne sondere Mühe auf andere flüßige ...per von gleicher Wirkung können anwenden.

Wahre Ursache

des Anhangs flüßiger Materien an solide Körper.

§. 44.

Das Waßer hängt sich an Holz, Metall, Glas, Papier, und ...end andere Sachen. Die Ursache ist nicht hart zu errathen, wenn ... ohne Vorurtheil erwägen, was §§. 21, 22. 23. 24.) item p. 1. ...i. 31. 32. ꝛc. gemeldet werden.

Denn, wenn die Waßertheile einander anziehen, zugleich ... stärker von den Theilen des Holzes gezogen werden: müßen jene ... größern Kraft weichen, und von den übrigen Waßertheilen sich

ablösen, und an das Holz sich hängen. Und dieß ist, was wir be-
feuchten nennen.

§. 45.

Die ganze Beschwerniß kömmt auf dieß an, ob die Wasser-
theile sich wechselweise anziehen, und ob die anziehende Kraft des Hol-
zes ꝛc. größer sey, als jene.

Erster Satz.

Eine anziehende Kraft verbindet die Wassertheile.

§. 46.

Die Wahrheit dieses Satzes erlernen wir von der Na-
Betrachten wir nur einen Wassertropfen, der auf einen zarten
den eines Spinnengewebes liegt. Er ist nach dem Urtheil auch ein
scharfen Auges vollkommen rund, und Zirkelförmig.

Wie kann aber der Wassertropfen Zirkelförmig seyn, wen
die Theile keine Kraft besitzen, wechselweise sich anzuziehen? gew
wenn ich einen Haufen Steine nehme, und aus selben eine Ku
gestalte, wird das ganze zusammgefügte Wesen zerfallen, so bald i
meine Hand zurück ziehe. Warum? die einzelne Steine sind gan
vollständige Körper, welche keine anziehende Kraft besitzen, um a
mehrern einen Stein zu machen. Auf gleiche Weise würde es d
Theilen eines Wasserkügelein ergehen, wenn sie nicht miteinan
verbunden wären.

§. 47.

Gleiche Verbindung der Wassertheilen, zeiget uns die Na
in tausend andern Gelegenheiten.

Ver-

Versuch.

Vorbereitung. A B. (Fig. 10.) ist ein Glasrohr: man taucht selbes in das Waßer.

Wirkung. Wenn es heraus gezogen wird, zeigt sich an den untersten Rande ein Waßertropfen CB, welcher ungeacht seiner Schwere nicht zu Boden fällt.

Erklärung. Theilen wir den Waßertropfen in drey Stockwerke, in das unterste, mittlere, und oberste.

Daß der oberste Gaden *x y* nicht sinkt, kann ich faßen; indem er das Glas berührt, von welchem das Waßer *x y* merklich angezogen wird. Daß aber die zweyte und dritte Lage von Waßer gemäß seiner Schwere nicht zu Boden fällt, kann ich unmöglich faßen, wenn keine verbindende Kraft zugegen ist, welche das Unterste mit dem Mittlern, das Mittlern mit dem Obersten Waßer verbindet.

Zweyter Satz.

Die anziehende Kraft, welche die Waßertheile verbindet, ist nicht groß.

§. 48.

Ein Kind von einem Tage, ja ein noch weit kleinere Kraft ist im Stande den Zusammenhang des Waßers aufzuheben. So klein diese anziehende Kraft ist, so ist sie doch merklich, und kann nach meinem mindesten Urtheile zimlich genau bestimmet werden.

Meine Methode die anziehende Kraft zu bestimmen ist folgende (Fig. 11.) Ich nehme eine, so viel möglich genaue Wage, in welcher gar keine sensible Reibung zu bemerken. Zu diesem Ziel und Ende habe ich mir eine von unserm berufenen Künstler Herrn Wolf

3. Ich löse das Zinn in dem Queckſilber auf, und lege dieſes Amalgama auf die Oberfläche des Queckſilbers.

Wirkung. Das Amalgama ſinkt, fällt zu Boden, wie ein mit Waßer imprägnirtes Papier, Leinwat, Holz.

Erklärung. Warum fällt das Zinn in dem erſten Falle nicht zu Boden: wohl aber in dem andern?

Das Zinn hat mehrere, oder wenigſt weitern Zwiſchenräume, als das Queckſilber. So iſt dann die Summe der Elemente in dem Queckſilber größer, als in dem Zinne. Iſt aber die Summe größer, ſo wird auch das Queckſilber in ſeinem ganzen Umfange betrachtet, ſchwerer ſeyn: folglich, ſo wenig ein leichterer Körper, welcher auf der Schaale einer Wage liegt, in Gegenwart eines andern ſchwerern Körpers ſinken kann: ſo wenig wird das Zinn in ſeinem **natürlichen Stande** in dem Queckſilber zu Boden fallen.

Wenn aber in die Zwiſchenräumlein des Zinnes, in welchen entweders gar keine, oder wenigſt eine weit leichtere Materie verborgen, die merkurialiſchen Theile hinein gedrungen; wird die leichtere Materie hinaus getrieben, und die Zwiſchenräumlein mit Queckſilber gefüllet. Mithin können, und müßen die ſchwerern Theile des Zinnes in dem Queckſilber zu Boden fallen.

Ich ſage, die **ſchwerern Theile**: denn was ſinkt wohl zu Boden in dieſem Amalgama? das Queckſilber? o nein! das Queckſilber in dem Queckſilber ſinkt nicht zu Boden, wie wir ſchon oben gezeiget in dem Waßer §. 35. 36. ꝛc. Was dann?

Gewiß die **ſchwerern Theile des Zinnes**; denn was immer zu Boden ſinkt, iſt ſchwerer, als die flüßige Materie §. 29. Mithin iſt das Zinn zwar leichter als das Queckſilber, wenn man beyde

nach

n ab, so ist es ein Zeichen, daß die Kraft der Schwere größer
rden, als die anziehende, und verbindende Kraft gewesen.

Diese zu erfahren, habe ich auf die Platte *D* kleine Gewicht-
nach und nach gelegt, und den losgerissenen, und auf die ande-
Platte *A* gefallenen Waßertropfen gewogen. Die Erfahrniß hat
belehret, daß der Waßertropfen ein wenig mehr, als der 466te
l eines baierischen in 131072. Particul getheilten Pfunds gewe-
mithin $\frac{466}{131072}$. oder fast ein halbes Quintel.

Weil dann der Waßertropfen ein wenig mehr gewogen, als
$\frac{56}{072}$. So kann ich ohne merkliche Irrung die anziehende Kraft,
he die Waßertheile miteinander verbindet, ansetzen, als den vier-
ert, sechs-und sechzigsten Theil eines baierischen in 131072. Par-
getheilten Pfundes.

§. 50.

So ist dann gewiß, daß sich die Waßertheile wechselweise
hen, und daß diese Kraft zwar nicht groß, doch zimlich merk-
ey.

Nun müßen wir noch untersuchen, ob jene soliden Materien,
welche sich das Waßer anhengt, die Waßertheile anziehen, und
stärker, als sich selbst. Denn wenn die Theile der soliden Kör-
mit weniger, oder aufs wenigst mit keiner größern Kraft ziehen,
die Waßertheile sich selbst anziehen: werden diese niemal von den
gen Waßertheilchen sich los reissen. Können aber diese sich nicht
reissen, so werden sie sich an die festen Körper nicht hängen, und
in geschicht keine Bewegung.

Drit-

verfertigen laßen, welche alle Vollkommenheit besitzet, die immer die Mechanicker erfodern. Beyderseits zu Ende der Aerme *B C*, habe ich zwo zirkelförmige Platten *A D* angeschaft, welche mir auch dienen zu einem sichern electrischen Versuch.

Nun auf eine dieser Platten halte ich senkrecht das in das Waßer getauchte Glasrohr. Es hengt sich zu unterst der Röhre ein Waßertropfen, damit aber dieser größer und dichter werde, benetze ich öfters die Seite der Röhre mit wenig Waßer, welches sich mit dem an dem untersten Rande hangenden Tropfe vereiniget.

Durch diesen Zusatz verliert der Waßertropfen allgemach seine vorige Figur. Oben wo er an das Glas anschließt, verdünnert er sich: unten ist er dichter, und kömmt fast heraus, wie ein Apfel, der mittels eines Stiels an dem Aste hangt.

Endlich wird er durch den zwar wenig, doch aber öfters wiederholten Zusatz so schwer, daß sich der untere Theil von dem Halse los reißt, und zu Boden fällt.

Ich habe mit den vortreflichen Männern **Hamberger**, und **Weitbrecht** bemerket, daß der Waßertropfen allezeit sich los reißt, wenn er die Größe einer Erbse erreichet.

§. 49.

Nach mit allem Bedacht angestellten Versuche, habe ich also bey mir geschloßen.

Anfänglich ist der untere Theil des Waßertropfens nicht zu Boden gefallen, obwohl er zimlich schwer war. Mithin muß die anziehende Kraft, welche den untern Theil mit dem obern verbindet, größer seyn, als die Kraft der Schwere. Diese wächst mit der Menge des zuflüsenden Waßers. Lößt sich endlich der Untertheil von dem

obern

ern ab, so ist es ein Zeichen, daß die Kraft der Schwere grösser worden, als die anziehende, und verbindende Kraft gewesen.

Diese zu erfahren, habe ich auf die Platte *D* kleine Gewichte nach und nach gelegt, und den losgerissenen, und auf die andere Platte *A* gefallenen Waßertropfen gewogen. Die Erfahrniß hat ich belehret, daß der Waßertropfen ein wenig mehr, als der 466te Theil eines baierischen in 131072. Particul getheilten Pfunds gewe- mithin $\frac{466}{131072}$. oder fast ein halbes Quintel.

Weil dann der Waßertropfen ein wenig mehr gewogen, als $\frac{466}{131072}$. So kann ich ohne merkliche Irrung die anziehende Kraft, welche die Waßertheile miteinander verbindet, ansetzen, als den vierhundert, sechs-und sechzigsten Theil eines baierischen in 131072. Particul getheilten Pfundes.

§. 50.

So ist dann gewiß, daß sich die Waßertheile wechselweise ziehen, und daß diese Kraft zwar nicht groß, doch zimlich merklich sey.

Nun müßen wir noch untersuchen, ob jene soliden Materien, welche sich das Waßer anhengt, die Waßertheile anziehen, und zwar stärker, als sich selbst. Denn wenn die Theile der soliden Körper mit weniger, oder aufs wenigst mit keiner größern Kraft ziehen, als die Waßertheile sich selbst anziehen: werden diese niemal von den übrigen Waßertheilchen sich los reissen. Können aber diese sich nicht los reissen, so werden sie sich an die festen Körper nicht hängen, und mithin geschicht keine Bewegung.

Dritter Satz.

Die Theile der soliden Körper, welche von dem Waßer benetzet werden, ziehen die Waßertheilchen stärker an sich, als sie sich selbst untereinander ziehen.

§. 51.

Dieser Satz ist eine natürliche Folge jener Theorie, die ich (§. 27. 36.) von der Schwere der Körper gegeben.

§. 52.

Die beständige Erfahrniß lehret, daß alle jene Körper, welche von dem Waßer benetzet werden, wenn man sie auf die Oberfläche des Waßers leget, entweders alsobald zu Boden fallen, oder aufs wenigst zu sinken anfangen, wenn sie genug Waßertheile in die leere Räume eingeschlucket.

Ferners lehret uns die gesunde Vernunft, daß jene Körper, welche alsobald zu Boden fallen, schwerer sind, als das Waßer, ich mag selbe betrachten wie ich will, in dem ganzen Umfange, oder in den Theilen. §. 29.

Entgegen die Körper, welche erst zu Boden fallen, wenn sie genug Waßer geschlucket, sind zwar nicht schwerer, als das Waßer in dem ganzen Umfange, wohl aber in den Theilen. (§. 36.) Das ist, die Theile dieser Körper paßen dichter aufeinander, als die einzelnen Theile des Waßers. §. 33.

§. 53.

Wenn derohalben z. B. ein Papier auf die Oberfläche des Waßers geleget wird, so geschieht eine Berührung, das ist: die

Thei-

eile des Papiers berühren die Waßertheile: und auf diese Berüh-
ng allein müßen wir sehen, da die Rede ist von der anziehenden
aft. Es ist gar kein Zweifel, daß viele 1000. Waßertheile auf
leeren Räume des Papiers, und nicht wenige Theile des Papiers
die leeren Räume des Waßers paßen; doch dieses vermehret,
vermindert die anziehende Kraft nicht, und ist gar nicht darauf
t zu geben.

§. 54.

Auf die Berührung der Theile folget die Wirkung der anzie-
den Kraft. (§. 23. 24.)

§. 55.

Die Wirkung der anziehenden Kraft ist desto heftiger, je grö-
die Zahl der Elemente, aus welchen die sich berührenden einzel-
Theile zusamm gefügt sind. (§. 24.) Denn dasjenige, was an-
het, sind nur die Elemente, nicht aber die leeren Räume.

§. 56.

Derohalben, weil die einzelnen Theile des Papiers, Baum-
lle, Holzes etc. dichter aufeinander paßen, als die einzelnen Theile
Waßers (§. 36. & 37.) so muß auch die Kraft, mit welcher die
zelnen Theile des Papiers die Waßertheile anziehen, größer seyn,
die Kraft ist, mit welcher die Waßertheile miteinander verbun-
sind. Ist aber jene größer, so müßen die berührenden Waßer-
ile sich von dem übrigen Waßer los reissen, der größern Kraft
gen, und an das Papier etc. sich hängen. Diese Wirkung nennen
r befeuchten.

Dritter Satz.

Die Theile der soliden Körper, welche von dem Waßer benetzet werden, ziehen die Waßertheilchen stärker an sich, als sie sich selbst untereinander ziehen.

§. 51.

Dieser Satz ist eine natürliche Folge jener Theorie, die ich (§. 27. 36.) von der Schwere der Körper gegeben.

§. 52.

Die beständige Erfahrniß lehret, daß alle jene Körper, welche von dem Waßer benetzet werden, wenn man sie auf die Oberfläche des Waßers leget, entweders alsobald zu Boden fallen, oder aufs wenigst zu sinken anfangen, wenn sie genug Waßertheile in die leere Räume eingeschlucket.

Ferners lehret uns die gesunde Vernunft, daß jene Körper, welche alsobald zu Boden fallen, schwerer sind, als das Waßer, ich mag selbe betrachten wie ich will, in dem ganzen Umfange, oder in den Theilen. §. 29.

Entgegen die Körper, welche erst zu Boden fallen, wenn sie genug Waßer geschlucket, sind zwar nicht schwerer, als das Waßer in dem ganzen Umfange, wohl aber in den Theilen. (§. 36.) Das ist, die Theile dieser Körper paßen dichter aufeinander, als die einzelnen Theile des Waßers. §. 33.

§. 53.

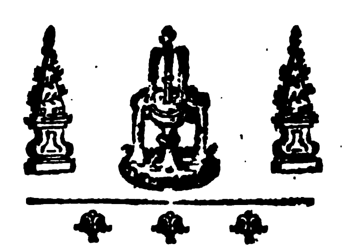
Wenn derohalben z. B. ein Papier auf die Oberfläche des Waßers geleget wird, so geschieht eine Berührung, das ist: die Thei-

Vierter Satz.

Versuche bestätigen die gegebene Lehre.

§. 58.

Diese Lehre wird bestätiget mit andern Erscheinungen der Na-
1. Ein Waßertropfen zerfließt auf einem kalten, nicht aber auf
n glüenden Eisen. Ist das Eisen glüend, so wird der Waßer-
en nicht unmittelbar das Eisen, sondern die überaus zarte, und
nein leichte Feuermaterie berühren, von welcher die Waßertheile
er angezogen werden, als sie sich selbst anziehen. 2. Lege ich
inen sehr polierten Staal ein kleines Stück Golds: mache ich
Staal glüend, wird das Gold schmelzen, und seine runde Figur
mmen behaupten. Entgegen ist der Staal rauch, werden die
ragenden Staaltheile schmelzen mit dem Gold, und weil dieses
rer, werden sie sich mit ihm vereinigen, und auf solche Weise
ht möglich, daß das Gold seine zirkelförmige Figur behalte, es
zerfliessen.



Dritter Theil,

Anwendung

der gegebenen Theorie auf verschiedene Erscheinungen der Natur.

§. 59.

Die Theorie von der anziehenden Kraft hat sehr grossen Einfluß in die Erscheinungen, welche wir in den 3. Reichen der Thiere, Pflanzen, und Foßilien bewundern. Bevor wir uns diese bekannt machen, wollen wir uns um die Ursache umsehen anderer Erscheinungen, sonderlich jener, die wir in den flüßigen Materien bewundern. Sind wir auf die wahre Ursache dieser Erscheinungen gekommen, werden sie uns ein helles Licht anzünden, um die verborgenen Geheimnüße der Natur in den 3. Reichen aufzuklären.

Erscheinungen in dem Löschpapier.

§. 60.

Wenn wir das Unglück haben unvorsichtiger Weise unsere Feder tiefer in das Dintenfaß zu tauchen, und auf das Schreibpapier einen kleinen Dintenberg zu erschaffen: bedienen wir uns des Lösch- oder sogenannten Flußpapiers, um den Berg abzutragen. Sobald wir selbes der Dinte nähern, wird diese stärker von den schweren Theilen des Papiers angezogen (§. 47.) als die Theile der Dinte unter sich zusamm hängen: so muß dann der Gipfel, und Mitte des Berges der stärkern Kraft folgen, und in den Körper des Löschpapiers sich versenken: auf die Letzt bleibt nur eine kleine Linie auf dem Schreibpapier. Warum bleibt aber eine kleine Linie zurück?

-ket? warum folget nicht der Fuß des Berges der anziehenden Kraft des Löschpapiers? das Schreibpapier ziehet mit gleicher Kraft den letzten Theil des Dintenberges: mithin kann sich selber nicht von dem Schreibpapier los reisen. Entgegen weil der Gipfel, und Mitte des Dintenberges weiter entfernet ist von dem Schreibpapier, als von dem Löschpapier, gewinnet die anziehende Kraft dieses die Oberhand. (§. 18.)

§. 61.

Ich glaubte anfänglich gleiche Wirkung zu erhalten, wenn ich dem Dintenberge eine lockere Baumwolle, oder einen aus Baum wolle, geflochtenen Dacht näherte. Aber nein! ich betrog mich in meiner Meinung. Aus diesem schloß ich, daß zwar die Theile der Baumwoll dichterer, als der Dinte; indem die Baumwoll, wenn sie genug Dinte in seine leere Zwischenräume geschlucket, in selben zu Boden fällt (§. 36.) doch aber dieser Exces weit geringer sey, als die ganze Schwere der anzuziehenden Dinte in seinem ganzen Umfange ist.

§. 62.

Wenn aus einem Löschpapier ein Scharmützel *A B* gemacht, und die innere Fläche *c c* wohl mit Oel benetzet wird, kann man in die Höhle nach Belieben Waßer schütten: es wird kein Tropfen durch das Löschpapier fließen. Warum? obwohl ein Waßertropfen alsobald auf einem trocknen Löschpapier zerfliesset, können wir doch diese Wirkung nicht hoffen, wenn die innere Fläche mit Oel befeuchtet ist: denn in diesem Falle berühret das Waßer nicht unmittelbar die Papiertheile, sondern das Oel. Das Oel aber ist in dem ganzen, und in seinen Theilen leichter, als das Waßer: mithin hangen die Waßertheile unter sich stärker zusammen, als sie von den Theilen des Oels

angezogen werden. Hangen sie aber stärker zusamm, so wird sich ein Theil von dem andern söndern, welches doch nothwendig folgen müßte, wenn anderst das Waßer durch das Löschpapier flöße. Gleiche Wirkung geschieht, wenn die innere Fläche mit dem sogenannten Saamen Lycopodii bedecket wird.

Erscheinungen in dem Saamen Lycopodii.

§. 63.

Wenn man an das Holz, Glas, oder andere solide Materien den Saamen Licopodii streuet, wird sich das Wasser an diese Körper nicht hängen. (Fig. 13.) Ja nehmet ein Gläschen voll Wasser, streuet auf die Oberfläche *a a* das Licopodium, und leget darauf eine Münze *c*: sie wird trocken auf den Boden des gläsernen Geschirrs fallen, ja man kann selbe mit trocknen Fingern heraus ziehen. Die Ursache dieser bewunderungswürdigen Wirkung ist folgende:

Das Lycopodium ist respectiv leichter, als das Wasser, mithin hänget sich das Wasser an das Lycopodium nicht. (§. 45.) Hängt sich aber das Wasser nicht an das Lycopodium, so kann sich auch der Saamen an den Finger, an die Münze nicht hängen, weil das Lycopodium die Münze, den Finger *e* umgiebt.

Ich habe kurz vorher gesagt, Semen Lycopodii sey respectiv leichter, als das Wasser. Ich gestehe gar gerne, daß, wenn der Samen lange Zeit auf der Fläche des Wassers liegt, er zu Boden sinke: mithin seine Theile schwerer seyn, als des Wassers, doch aber, weil er sehr locker liegt, zugleich auch seine Theile eine sehr zackigte Figur haben, so geschieht die Berührung nur in wenigen Theilen,

Theilen, welche nicht erklecklich ist einen merklichen Anhang an den Saamen zu verursachen.

Erscheinungen des in das Wasser gesenkten Glases.

§. 64.

Entgegen wenn das Lycopodium wegbleibt, und ein gläsernes paralle lopipedum auf die Oberfläche eines reinen Wassers gesetzet wird, so erfahren wir, daß nicht nur allein der unterste Rand *a b* von dem Wasser benetzet wird, sondern auch selbes von seinen wagrechten Stande abweicht, und in Form einer Schanz beyderseits gegen das Glas sich aufbaumt: doch so, daß die erhabene Schanz in eine krumme Linie *c d e* gebogen ist, deren äußere Fläche dem Glase sich nähert. Die Ursache ist nicht hart zu errathen. Die Unterfläche des Glases *a b* wird benetzet, weil das Glas nicht nur in seinen Theilen, sondern auch in seinem ganzen Umfange betrachtet schwerer ist, als das Wasser: mithin ziehen die Theile des Glases die Wassertheile stärker an sich, als sie unter sich zusamm hangen. Was die Aufbäumung des Wassers gegen das Glas belanget, geschieht diese fast aus gleicher Ursache.

§. 65.

Doch diese noch besser zu erklären, ist zu wissen, daß die Erfahrniß uns lehre, daß die anziehende Kraft des Glases auf eine Entfernung, doch aber auf eine sehr kleine, sich erstrecke. Wir erklären dieß in der 15. Fig. Stellen wir uns vor ein kleines gläsernes Kügelein *c*, welches wir betrachten wollen als den Mittelpunkt der Sphäre, dessen radius ist die Entfernung *A C*, über welche sich die anziehende Kraft des gläsernen Mittelpunkts nicht erstrecket. Diese Sphäre, welche durch die Wälzung des Halbzirkel *A C A A* um den Durchmesser *A C A* ist

erzeuget

erzeuget worden, nenne ich die Wirkung, oder Activität = Sphär Der radius $A C$ ist die Distanz, in welcher der gläserne Mitte punkt die Wassertheile noch anziehet. Nun dann setzen wir in d Circumferenz $A A A$ eitel Wasser, selbes wird aller Ort angezoge Je näher die Wassertheile dem Mittelpunkt kommen, je heftiger wi die anziehende Kraft, weil es uns die Erfahrniß lehret, daß al Kräfte, die auf eine Entfernung sich erstrecken, grösser werden, mehr die Entfernung abnimmt; kleiner, je mehr dieselbe zunimmt.

Dieses nun vorausgesetzt, bilden wir uns ein eine Wass fläche $C B D$. Diese berühret ein gläsernes parallelepipedum A in B. In einer sehr kleinen Entfernung von B nehmen wir 3 a der Oberfläche ruhende Wassertheile a b c. Alle 3. sind in der A tivität = Sphäre des gläsernen Punkts G. a wird von ihm am me resten angezogen, b minder, c am mindesten. So wird mithin d a in G, das c in c zu stehen kommen. Diese angezogenen The ziehen andere mit sich gemäß des Anhanges, so sie unter einand haben. Und also kömmt eine krümmlichte solide Figur heraus.

Erscheinungen in denen Haarröhrgen aus Glas

§. 66.

Wenn man 4. gläserne Parallelepipeda auf die Oberfl che des Wassers setzet, doch so (Fig. 17.) daß a b c d paral mit e f g k, und die Entfernung von beyden $= d g = \frac{1}{2}$ Lin Entgegen $A B C D$ zwar auch parallel mit $E F G H$ doch aber d Entfernung grösser, nämlich $D G = 1$ Linie. So lehret die E fahrnuß, daß das Wasser über den wagrechten Stand $L M$ in d Zwischenraum $B D C G$, und $b d e g$ hinauf steigt, also, daß d Höhen sich verhalten verkehrt wie die Zwischenräume, so, daß d

Wasser

Wasser in dem Zwischenraume *b d g e* doppelt so hoch steigt als in *D E G*.

§. 67.

Die Ursache dieser Wirkung werde ich erklären in den so genannten **Haarröhrchen**; auch in diesen steiget das Wasser über den wagrechten Stand, also, daß wenn wir mehrere Haarröhrchen nehmen von verschiedenen Durchmessern, die Höhe der flüßigen Materien sich verhalte **verkehrt wie** die Durchmesser der Haarröhrchen. Und dieses ist wiederum eine natürliche Folge der im 2. Theile gegebenen Theorie.

Die 18. Fig. stellet vor ein Haarröhrchen *A B C D*, dessen runde Oeffnung *C D A B* in seinem Durchmesser ½ Linie hat. Stecket man dieses Haarröhrchen in das Wasser, wird nicht nur die äußere, sondern auch die innere Fläche von den sich nähernden Wassertheilen benetzet. §. 42.

2. Das Wasser bäumet sich um die äußere Fläche des Haarröhrchens in Form einer runden Schanze eine Linie hoch auf §. 58.

3. Noch weit höher steigt das Wasser in die Höhle des Haarröhrchens über den wagrechten Stand.

Muschenbröck erzählt, daß das Wasser in einem Haarröhrchen, dessen Diameter der Dicke eines Haars gleich gewesen, in der ersten Stunde 11. Zoll, und nach Verlauf 14. Stunden 13. Zoll hoch gestiegen. In einem noch zärtern stieg das Wasser in der ersten Stunde 18. Zoll, und nach 24. Stunden 22. Zoll hinauf. In allen Haarröhrchen, derer Durchmesser sich nicht über 2. Linien beläuft, steigt das Wasser etliche Linien hoch, mehr, oder weniger, je größer, oder kleiner der Durchmesser ist.

§. 68.

Wir können ein Haarröhrchen betrachten als ein aus viele[n] gläsernen Zirkuln $C\,D$, a^2, a^3, a^4, a^5, bestehendes Wesen, welche, weil sie alle gleich, auch gleiche Kraft das Wasser an-ziehen besitzen. Nun sobald die Unterfläche des Haarröhrchen de[m] Wasser sich nähert, wird der unterste Zirkul die ihm nächste, m[it] der innern Höhle correspondirende Wassertheile stärker an sich zi[e]-hen, als selbe mit dem übrigen Wasser verbunden sind (§. 58.) mithin müssen sie sich von diesen losreissen, und dem Gewalt de[r] größern Kraft folgend, in die Höhle der ersten Zirkul hinauf st[ei]-gen. Und weil der zweyte, dritte, vierte Zirkul gleiche anziehen[de] Kraft besitzen, muß das Wasser in der Höhle des gläsernen R[ohrs] beständig höher steigen.

§. 69.

Einwurf. Man sollte glauben, das Wasser müße oh[ne] Ende in die Höhe steigen, weil kein Zirkul in dem ganzen gläsern[en] Rohre ist, der nicht eben die nämliche Kraft besitzet, wie der unter-ste, zweyte, dritte, vierte rc. mithin wenn ein Haarröhrchen vo[n] 20. 30. 40. Schuhe verfertiget wurde, müßte das Wasser 30. 40. 50. Schuhe in die Höhe steigen. Und dieß ist falsch, und der Er-fahrniß zuwider.

Erläuterung. Ich gestehe gar gerne, daß, wenn der stei-gende flüßige Körper nicht schwer wäre, und mit dem übrigen in dem Gefäß ruhenden Wasser nicht zusammen hange, er nothwen-dig höher und höher in dem gläsernen Haarrohr steigen mußte. Doch, weil alle Kräfte der Natur ihre Schranken, Ziel und Maaß haben, so wird auch die anziehende Kraft des Glases nicht unendlich, son-dern endlich seyn. Nun, wenn es gewiß ist, daß einige Hinder-

nisse

ße sich äußern, die das Steigen des Wassers beschwerlich ma-
en, wenn es auch zugleich gewiß ist, daß diese Hindernißen wach-
n: so kann man leicht begreiffen, daß, wenn die Zahl dieser Hin-
rnißen so groß ist, als die anziehende Kraft des Glases, das Was-
unmöglich mehr steigen kann, weil es ein Gleichgewicht giebt
vischen der erhebenden und niederdrückenden Kraft. Dieß aber ist
wiß. Denn

1mo Die Wassertheile hangen unter sich zusamm, und diese
rbindende Kraft widersetzt sich der Absönderung der Wassertheile,
eil dieser Effect schnurgerad seiner Wirkung entgegen gesetzet ist.
e größer die Quantität der von dem übrigen Wasser sich absön-
renden Theile ist, je größer muß auch seyn der Widerstand der
rbindenden Kraft. So wächst mithin **dieser Widerstand** mit
ner Proportion, mit welcher das Wasser in dem Haarrohr in die
öhe steigt.

2do. Das steigende Wasser ist **schwer**: die Schwere wi-
rstrebt allezeit jenen Kräften, die einen Körper in die Höhe zu
iben, zu ziehen, oder auf eine andere Weise zu bewegen sich bemühen.

Derohalben weil die Schwere allezeit proportionirt ist der
nzahl der Elemente, aus welchen ein Körper bestehet, so muß
thwendig die in der Höhle der gläsernen Röhre zu findende Was-
säule desto schwerer werden, je höher sie steiget: wird sie aber
hwerer, so wächst auch der Widerstand, den die anziehende Kräfte
s Glases leiden.

Fernere Erläuterung.

§. 70.

Die Wassersäule *B H C p q v* (Fig. 19.) welche in dem

Haarrohr $F A B C$ hinauf steiget, können wir füglich in zween Theile austheilen, nämlich in das Wasserrohr $B p r c$, welches der innern Fläche des Glases am nächsten ist, und in den mittern Wasser-Cylinder $q H$, welcher von dem Glase entferneter ist. Weil das hohle Wasserrohr $p B r C$ sehr dünn, haben wir aus dessen Schwere nicht Achtung zu geben, wohl aber auf den dickern Wasser-Cylinder $q H$.

Die anziehende Kraft der Glaszirkul erstrecket sich auf eine sehr kleine Entfernung (§. 59.) die wir durch die Linie $m n$ ausdrücken. Derohalben wird die anziehende Kraft der Glaspunkte sich nur erstrecken auf die ihnen nächste Wassertheile $p B r c$: nicht aber auf den mittern Wasser-Cylinder $q H$.

Wenn dem also, warum steigt die mittere Säule $q H$ mit den Wassertheilen $p B r C$ in die Höhe? dieses geschieht nicht aus Antrieb der anziehenden Kraft des Glases: nein, sondern weil die Theile des Cylinders $q H$ mit den angezogenen Theilen $p B r c$ zusammenhangen. §. 44.

Diese verbindende Kraft ist in denen Wassertheilchen so groß, daß an dem obersten hohlen Wasserring $p r$ ein Wasser-Cylinder hangen kann, dessen sammentliches Wasser einer mittelmäßigen Erbse an Dicke und Größe gleichet §. 43.

Nun haben die fürtrefliche Männer **Bulfinger** und **Weitbrecht** erfahren, daß alles jenes Wasser, welches sich in einem Haarrohr befindet, einem Wassertropfe gleiche, von dem wir weitläufiger §. 43. geredet.

So ist nun nicht hart zu errathen, warum das Wasser desto höher steiget, je kleiner der Durchmesser der Haarröhrchen ist, wie in Fig. 20. zu ersehen. Je kleiner die innere Höhle ist, je län-

ger

ner geht es her, bis die steigende flüßige Materie die Größe und Schwere einer mittelmäßigen Erbs bekömmt, und die Summa der Hindernißen das Gleichgewicht mit der anziehenden Kraft erreichet. Doch ist diese Ursach noch nicht hinlänglich.

Erste Anmerkung.

§. 71.

Ich behaupte keineswegs, daß in alle Haarröhrchen gleiche Quantität **Wasser** sich befinde, und **allezeit nur** ein Tropfen Wasser hineinsteigen müsse. Denn wenn dieses wäre, so müßten die mit einerley flüßigen Materien erfüllten Haarröhrchen jederzeit von gleichen körperlichen Inhalt seyn. Nun sind sie Cylinder, und wenn zwey Cylinder einander gleich seyn sollen: so müssen sie ihre Höhen **umgekehrt wie ihre Grundfläche** verhalten. Weil aber ihre Grundflächen Zirkul sind, und die Zirkul sich wie die Quadrat ihrer Durchmesser verhalten, so würden sich die Höhen der flüßigen Materien, in Haarröhrchen von verschiedener Weite, umgekehrt wie die Quadrate der diametrorum, dieser Haarröhrchen verhalten müssen. Es mußte also das Wasser viermal so hoch in ein Haarröhrchen hinaufsteigen, welches im Diameter nur halb so groß wäre, als ein anderes, wenn jederzeit ein Tropfen Wasser hineinsteigen sollte. Es lehret aber die Erfahrniß, daß das Wasser in einem Haarröhrchen nur noch einmal so hoch steht, wenn es im Diameter nur halb so weit ist, als ein anderes: und zweytens, daß in einem Haarrohr von größeren Diameter mehr Wasser zu finden, als in einem andern von kleineren Diameter.

Was ist wohl die Ursach, daß sich die Höhe einerley flüßiger Materie **umgekehrt**, wie die **Diametri der Haarröhrchen** verhalte? wir müssen auf die Lehre zurückkehren, die wir §. 63. gegeben.

geben. Das Wasser widersteht dem Hinaufsteigen nicht nur allein wegen seiner Schwere, sondern auch wegen des Zusammenhangs seiner Theilchen.

Verhinderte die Schwere allein das Hinaufsteigen, so müste sich die Höhe des Wassers umgekehrt, als wie die Quadrat der diametrorum verhalten. Allein, weil desto mehr Wassertheilchen von einander getrennt werden müssen, je enger das Haarröhrchen ist, so widersteht das Wasser wegen des Zusammenhangs seiner Theile noch einmal so stark, wenn der Diameter des Haarröhrchen noch einmal so klein ist.

Es sey z. B. der Diameter des einen Haarröhrchen $A = 1$. der Diameter des andern $B = 2$. so verhält sich die Höhe des Wassers in dem Haarröhrchen A zu der Höhe in B, wenn wir allein auf die Schwere sehen, wie 4 zu 1. Sehen wir aber auf den Zusammenhang, auf die Zähigkeit des Wassers: so verhält sich die Höhe in A zu der Höhe in B wie 1 zu 2. Verbinden wir endlich beydes mit einander, gleichwie es in der Natur jederzeit verbunden ist, so verhält sich die Höhe des Wassers im Haarröhrchen A zu der Höhe desselben im Haarröhrchen B wie 4 zu 2, das ist, wie 2 zu 1, und also umgekehrt, wie die Diametri der Haarröhrchen.

Zweyte Anmerkung.

§. 72.

Gleichwie die flüßige Materie am Gewichte, so sind sie auch zerschieden an Zusammenhang und Zähigkeit deren Theile. Die Erfahrniß lehret, daß die Zähigkeit gar nicht proportionirt sey dem Gewichte. Das Oel ist leichter als das Wasser, und dennoch hän-

gen

gen seine Theile stärker zusamm, und sind zähiger als die Wassertheile.

Derohalben, weil unter den Hindernißen, die sich dem Hinaufsteigen flüßiger Materien widersetzen, auch der **Zusammenhang** und **Zähigkeit** deren Theile ist, so folget, daß je größer diese, je kleiner wir die Höhe seyn. Mithin werden wir uns nicht zu verwundern haben, wenn zuweilen flüßige Materien, die leichter sind, nicht so hoch in den Haarröhrchen steigen, als die schwerere. Beyspiele dieser Lehre haben wir genug.

Von der hohlen und convexen Ueberfläche flüßiger Materien.

§. 73.

Die Erfahrniß lehret, daß, wenn Wasser in ein Geschirr, absonderlich in ein gläsernes geschüttet wird, die Oberfläche nicht dem Horizont parallel, sondern an dem Rande, wo es das Glas berühret, höher, und mithin concav sey.

Diese Wirkung ist eine Folge unserer Theorie.

Ein Geschirr von Glas $ABCD$ (Fig. 21. N. 1.) fülle ich mit Waßer bis an die Höhe $x\,x$: ein Glaspunkt y sey in einer sehr kleinen Entfernung von den auf der Oberfläche liegenden Waßertheilen $a\,b\,c$: doch so, daß seine anziehende Kraft mehr in a als b, und und mehr in b als c wirke. (§. 59.) Der Waßertheil a wird sich von dem unter ihm liegenden Waßer absöndern, und dem Glaspunkt y nähern. Der Waßertheil b wird sich zwar auch dem y nähern; doch nicht so sehr wie a. c. wird fast in seiner alten Lage liegen bleiben. Diese angezogene Theile ziehen andere Waßertheile, welche am nächsten unter ihnen liegen, mit sich, und also wird allenthalben

am

an dem Stande des Geschirrs ein kleiner steiler Berg zu sehen seyn, welcher aus Waßertheilchen bestehet, wie in der nämlichen (Fig. 21. N. 2.) zu ersehen.

§. 74.

Anmerkung. Wahr ist es, der Glaspunkt x ziehet die [illegible] an sich: doch diese Anziehung verhindert die wir[illegible] des Glaspunkts y nicht. Die Richtung der anziehenden [illegible] ist horizontal: nicht aber von y: mithin sind diese zwo Pa[illegible] einander nicht zuwider, denn beyde Richtungen machen einen Winkel miteinander.

§. 75.

[illegible] ein Gläschen ganz mit Waßer gefüllet wird, also [illegible] über den Rand erhoben steht: wird die Oberfläche Con[illegible] nicht Concav seyn. Weil die über den Rand stehende[illegible] Waßertheil[illegible] [illegible] von dem Luft, den sie unmittelbar berühren, [illegible] dem übrigen Waßer gezogen werden. (Fig. 22.) Diese [illegible] nach der Horizontalrichtung gegen die Mitte des G[illegible] [illegible] das Waßer häufen, und mithin eine erhobene, od[illegible] [illegible] annehmen muß, bis endlich die über die Horizonta[illegible] [illegible] erhobene Waßersäule $b\,b\;e\,e$ schwerer wird, als die an[illegible] [illegible] des Waßers ist. Geschiht dieß, so wird die mitt[illegible] [illegible] nebenseitige Waßer an allen Orten über den Rand hin[illegible] [illegible]. Und dieses nennen wir das **Ueberfließen.**

§. 76.

Wenn ein hölzernes, gläsernes, oder aus einer andern Ma[illegible] (das Metall ausgenommen) verfertigtes Geschirr mit Queck[illegible] gefüllet wird: sehen wir die Oberfläche allezeit in eine erhobe[illegible] [illegible]exe Figur sich krümmen.

AB

ABCD sey ein gläsernes Geschirr (Fig. 23.) Die Oberfläche des Quecksilbers theilen wir in 3. Lagen auf *mc*, *nc*, *bc*. Die Quecksilbertheile *ors* werden stärker von den nächstgelegenen Merkurtheilen, als von den Glaspunkten angezogen, mithin müßen sie sich von diesen entfernen, und gegen die Mitte ziehen. Dieses aber kann nicht geschehen, ausgenommen die Oberfläche bekömmt eine erhobene, und convexe Figur.

§. 77.

Anmerkung. Die Erfahrniß lehret, daß die Höhle, die sich zwischen dem Merkur, und Glas zeiget, nicht bis auf die Grundfläche reichet, welches doch in unserer Theorie geschehen müßte, indem alle dem Glas nächste Theile mehr von dem Quecksilber, als den Glaspunkten angezogen werden.

Dieser Beschwerniß abzuhelfen, ist zu merken, daß die Quecksilbertheile *o r s* zwar mit **gleicher Kraft** von den ihnen nächst zur Mitte liegenden Merkurpunkten angezogen werden, doch aber nicht auf gleiche Weise von dem Glas sich entfernen. *o* entfernet sich mehr als *r*. $r > s$. Wir können diese Entfernungen mit Linien ausdrücken. (Fig. 24.)

Warum entfernet sich *o* von dem Glas mehr als *r*? oder dem ist das Quecksilber-Kügelein *o*, welches auf alle Seiten drückt, und sonderlich auf jene Seite seinen Druck äußert, wo einen mindern Widerstand giebt. Weil es dann einen mindern Widerstand in der mit Luft gefüllten Höhle giebt, müßen sich die Theile *r* dem Glas mehr nähern.

Gleiche Bewandniß hat es mit dem Theile *s*. Ober diesen liegen zwey Quecksilber-Kügelein, welche ihren Druck auf alle Sei-

Mm ten

ten äußern, mithin muß dieses näher dem Glas kommen, als die obe
r und s. Und also von den andern zu reden.

Wenn endlich die obern Quecksilberkügelein so viele sind, d
derer Schwere der anziehenden Kraft das Gleichgewicht haltet, s
können sich die Merkurpunkte nicht mehr von dem Glas entfern
Mithin muß das Quecksilber in einem z. B. gläsernen Geschirr j
Figur behaupten, die wir (Fig. 23. N. 2.) vorstellen.

Anwendung.

Der von der anziehenden Kraft gegebenen Lehre auf d Reich der Thiere.

§. 78.

Schön, ja unvergleichlich schön und aller Bewunderung wü
dig ist die Maschine des Körpers eines Thieres. Denn eben dieje
gen ordentlichen Bewegungsgesetze, dardurch das Weltgebäude
seiner Dauer erhalten wird, eben diejenigen vortreflichen Maxim
welche machen, daß Schönheit, und Ordnung beständig die Ob
hand hat, findet sich in dem menschlichen Körper. Wir treffen
unserem Eingeweide mehr Bewunderungwürdiges an, als in den tie
sten Grüften der Erde, und ein einziges Fäserchen eines Muskels, u
Nerve ist künstlicher verfertiget, als alle Pyramiden der Aegyptier, u
alle die prächtigen Denkmahle, welche die Ehrbegierde um den Sch
ten einer Unsterblichkeit zu erhaschen, hervorgebracht.

Ich gedenke nicht in diesem weitschichtigen Reiche mich lang
aufzuhalten, indem ich in selben all zu unerfahren, und meine Kräft
nicht hinreichend sind, die Beschwerniße, welche in selben anzutreffe
zu erörtern. Ich werde einzig und allein mit dieser Frage mich be
schäftigen, ob meine Grundsätze von dem Anfang der flüßigen Ma
terien

n an die soliden, und den Erscheinungen der Haarröhrchen im Reiche der Thiere Statt und Platz finden.

Von der Ernährung des Thieres.

§. 79.

Nach der allgemeinen Lehre der jetzigen Leibärzte sind die chgefäße gleichsam ein Geweb von ungemein zarten Fäserlein, Haarröhrchen, welche in dem Mensenterio, oder jener Haut, e Gedärme umwickelt, zu sehen, und ihre Oefnungen gegen die därme haben. Nun, daß in diese Milchgefäße der Chylus, oder chsaft hineindringe, ist eine unter den Arzneyverständigen gewisse che.

Daß aber dieser Milchsaft nicht aus angebohrner Leichtig-, noch auch wegen der peristaltischen Bewegung der Gedärme in Milchgefäße getrieben werde; ist wiederum gewiß, und zwar das e aus der Naturlehre: das Zweyte aber wegen wichtigen Grün-, welche beyzubringen weder die Zeit, weder mein Vorhaben mit-attet. Unumstoßliche Beweise dieses Satzes sind in der Physio-e des Herrn Profeßor Krüger.

Ich gestehe zwar gerne, daß die peristaltische Bewegung der därme etwas beytragen könne zu der Geschwindigkeit des in Milchgefäße dringenden Milchsaftes: doch die wahre, und ein Ursach des Hineindringens kann selbe unmöglich seyn.

§. 80.

Wir dörfen der wahren Ursach nicht viel nachforschen; es ist g, daß die Milchgefäße aus einem zärtesten Häutlein verfertigte rröhrchen sind.

Eine Haut, wenn man sie auf die Oberfl
leget, sinkt endlich und endlich zu Boden, wenn sie g
Saft eingesogen.

Der Chylus hat fast gleiche Schwere mit d
dann die Milchgefäße aus zarten Häutlein bestehen,
schwererer Art, als der Milchsaft (§. 27. 28. & seq.)
von schwererer Art, so muß der Milchsaft an diese G
gen, ja gar in die Höhle dieser Haarröhrchen hinei
67. 68. 69.)

Diese Wirkung wird desto größer seyn, je k
dung der Milchgefäße, und je mehr die innere Hö
denn beydes tragt sehr vieles bey, daß mehrere Theile
kommen, und mithin die anziehende Kraft stärker we

§. 81.

Ich habe kurz vorher gesagt, **daß die anzi
der Milchgefäße desto größer sey, je kleiner d
der Harröhre ist.**

Wie kann aber ein Haarröhrchen eine flüßig
ziehen, wenn selbe nicht versehen ist mit zwo Oefnun
ja aus beständiger Erfahrniß, daß, wenn ein Ha
Glas auf einer Seite **hermetisch** geschlossen ist, kein
ßers in die auf die flüßige Oberfläche paßende Oefnu
ge, weil der innere unbewegliche Luft mit seiner ganze
Waßer drückt, und also das Hinaufsteigen hindert.

Ich gestehe gar gerne, daß, wenn die kapilla
nicht zwo Oeffnungen hätten, nicht der mindeste T
saftes in selbe würde dringen können. Die erste O

Anatomie lehret, ist gegen die Gedärme; und diese ist sehr klein: theils, damit die anziehende Kraft desto größer sey (§. 21. 22.) theils auch, damit nicht die gröbern Theile des Milchsaftes in selbe dringen, und eine Verstopfung der Milchgefäße verursachen möge. Die zweyte Oefnung ist gegen den Brustkanal (ductus thoracicus,) an welchen die Milchgefäße anschließen. Der Brustkanal hängt mit den Adern, diese aber mit den Schweißlöchern zusamm.

§. 82.

Auf diese Grundsätze fußet sich **der Wachsthum, und Ernährung** der Thiere. Der ganze menschliche Körper ist aus einer unbeschreiblichen Menge kleiner zarter Röhrchen zusamm gesetzt, mithin ein rechtes Geweb von lauter Haarröhrchen.

Nun in diese Fäserchen wird der überaus flüßige Nahrungsaft hineingezogen, wenn auch kein anderer Trieb vorhanden wäre, und zu allen Punkten des Körpers hingeführet.

Ich läugne nicht, daß zur fernern Bewegung des Nahrungsaftes auch andere Ursachen vieles beytragen. z. B. die Ventile, welche sonderlich in dem Brustkanale sich äußern, das Schlagen, und Klopfen der großen Pulsader, die ganz nahe daran liegt, und so weiter.

Aus allem dem folget, daß, wenn der Mensch keine Speis und Trank genießt, kein Chylus, oder Nahrungssaft könne zubereitet werden, gehet aber der Nahrungssaft ab: so wird auch die Ernährung sein Ende haben, und mithin der Tod erfolgen. Also schließt die menschliche Vernunft.

Dem ungeacht haben wir widrige Beyspiele, aus welchen wir erlernen, daß es möglich ist, ohne Speis zu leben.

Ja die neuesten Augsburger-Zeitungen von dem Jahre 1774.

Haarrohr $F A B C$ hinauf steiget, können wir füglich in zween Theile austheilen, nämlich in das Wasserrohr $B p r c$, welches der innern Fläche des Glases am nächsten ist, und in den mittern Wasser-Cylinder $q H$, welcher von dem Glase entferneter ist. Weil das hohle Wasserrohr $p B r C$ sehr dünn, haben wir aus dessen Schwere nicht Achtung zu geben, wohl aber auf den dickern Wasser-Cylinder $q H$.

Die anziehende Kraft der Glaszirkul erstrecket sich auf eine sehr kleine Entfernung (§. 59.) die wir durch die Linie $m n$ ausdrücken. Derohalben wird die anziehende Kraft der Glaspunkte sich nur erstrecken auf die ihnen nächste Wassertheile $p B r c$: nicht aber auf den mittern Wasser-Cylinder $q H$.

Wenn dem also, warum steigt die mittere Säule $q H$ mit den Wassertheilen $p B r C$ in die Höhe? dieses geschieht nicht aus Antrieb der anziehenden Kraft **des Glases**: nein, sondern weil die Theile des Cylinders $q H$ mit den angezogenen Theilen $p B r c$ zusammenhangen. §. 44.

Diese verbindende Kraft ist in denen Wassertheilchen so groß, daß an dem obersten hohlen Wasserring $p r$ ein Wasser-Cylinder hangen kann, dessen sammentliches Wasser einer mittelmäßigen Erbse an Dicke und Größe gleichet §. 43.

Nun haben die fürtrefliche Männer **Bulfinger** und **Weitbrecht** erfahren, daß alles jenes Wasser, welches sich in einem Haarrohr befindet, einem Wassertropfe gleiche, von dem wir weitläufiger §. 43. geredet.

So ist nun nicht hart zu errathen, warum das Wasser desto höher steiget, je kleiner der Durchmesser der Haarröhrchen ist, wie in Fig. 20. zu ersehen. Je kleiner die innere Höhle ist, je län-

ger

ger geht es her, bis die steigende flüßige Materie die Größe und Schwere einer mittelmäßigen Erbs bekömmt, und die Summa der Hindernißen das Gleichgewicht mit der anziehenden Kraft erreichet. Doch ist diese Ursach noch nicht hinlänglich.

Erste Anmerkung.

§. 71.

Ich behaupte keineswegs, daß in alle Haarröhrchen gleiche **Quantität Wasser** sich befinde, und **allezeit nur** ein Tropfen Wasser hineinsteigen müsse. Denn wenn dieses wäre, so müßten die mit einerley flüßigen Materien erfüllten Haarröhrchen jederzeit von gleichen körperlichen Inhalt seyn. Nun sind sie Cylinder, und wenn zwey Cylinder einander gleich seyn sollen: so müssen sie ihre **Höhen umgekehrt wie ihre Grundfläche** verhalten. Weil aber ihre Grundflächen Zirkul sind, und die Zirkul sich wie die Quadrat ihrer Durchmesser verhalten, so würden sich die Höhen der flüssigen Materien, in Haarröhrchen von verschiedener Weite, umgekehrt wie die Quadrate der diametrorum, dieser Haarröhrchen verhalten müssen. Es mußte also das Wasser viermal so hoch in ein Haarröhrchen hinaufsteigen, welches im Diameter nur halb so groß wäre, als ein anderes, wenn jederzeit ein Tropfen Wasser hineinsteigen sollte. Es lehret aber die Erfahrniß, daß das Wasser in einem Haarröhrchen nur noch einmal so hoch steht, wenn es im Diameter nur halb so weit ist, als ein anderes: und zweytens, daß in einem Haarrohr von größeren Diameter mehr Wasser zu finden, als in einem andern von kleineren Diameter.

Was ist wohl die Ursach, daß sich die Höhe einerley flüßiger Materie **umgekehrt**, wie die **Diametri der Haarröhrchen** verhalte? wir müssen auf die Lehre zurückkehren, die wir §. 63. ge-

geben. Das Wasser widersteht dem Hinaufsteigen nicht nur allein wegen seiner Schwere, sondern auch wegen des Zusammenhangs seiner Theilchen.

Verhinderte die Schwere allein das Hinaufsteigen, so müßte sich die Höhe des Wassers umgekehrt, als wie die Quadrat der diametrorum verhalten. Allein, weil desto mehr Wassertheilchen von einander getrennt werden müssen, je enger das Haarröhrchen ist, so widersteht das Wasser wegen des Zusammenhangs seiner Theile noch einmal so stark, wenn der Diameter des Haarröhrchen noch einmal so klein ist.

Es sey z. B. der Diameter des einen Haarröhrchen $A = 1$. der Diameter des andern $B = 2$. so verhält sich die Höhe des Wassers in dem Haarröhrchen A zu der Höhe in B, wenn wir allein auf die Schwere sehen, wie 4 zu 1. Sehen wir aber auf den Zusammenhang, auf die Zähigkeit des Wassers: so verhält sich die Höhe in A zu der Höhe in B wie 1 zu 2. Verbinden wir endlich beydes mit einander, gleichwie es in der Natur jederzeit verbunden ist, so verhält sich die Höhe des Wassers im Haarröhrchen A zu der Höhe desselben im Haarröhrchen B wie 4 zu 2, das ist, wie 2 zu 1, und also umgekehrt, wie die Diametri der Haarröhrchen.

Zweyte Anmerkung.

§. 72.

Gleichwie die flüßige Materie am Gewichte, so sind sie auch zerschieden an Zusammenhang und Zähigkeit deren Theile. Die Erfahrniß lehret, daß die Zähigkeit gar nicht proportionirt sey dem Gewichte. Das Oel ist leichter als das Wasser, und dennoch hängen

gen seine Theile stärker zusamm, und sind zähiger als die Waßertheile.

Derohalben, weil unter den Hindernißen, die sich dem Hinaufsteigen flüßiger Materien widersetzen, auch der Zusammenhang und Zähigkeit deren Theile ist, so folget, daß je größer diese, je kleiner wir die Höhe seyn. Mithin werden wir uns nicht zu verwundern haben, wenn zuweilen flüßige Materien, die leichter sind, nicht so hoch in den Haarröhrchen steigen, als die schwerere. Beyspiele dieser Lehre haben wir genug.

Von der hohlen und convexen Ueberfläche flüßiger Materien.

§. 73.

Die Erfahrniß lehret, daß, wenn Wasser in ein Geschirr, absonderlich in ein gläsernes geschüttet wird, die Oberfläche nicht den Horizont parallel, sondern an dem Rande, wo es das Glas berühret, höher, und mithin concav sey.

Diese Wirkung ist eine Folge unserer Theorie.

Ein Geschirr von Glas $ABCD$ (Fig. 21. N. 1.) fülle ich mit Waßer bis an die Höhe xz: ein Glaspunkt y sey in einer sehr kleinen Entfernung von den auf der Oberfläche liegenden Waßertheilen abc: doch so, daß seine anziehende Kraft mehr in a als b, und und mehr in b als c wirke. (§. 59.) Der Waßertheil a wird sich von dem unter ihm liegenden Waßer absöndern, und dem Glaspunkt y nähern. Der Waßertheil b wird sich zwar auch dem y nähern; doch nicht so sehr wie a. c. wird fast in seiner alten Lage liegen bleiben. Diese angezogene Theile ziehen andere Waßertheile, welche am nächsten unter ihnen liegen, mit sich, und also wird allenthalben

am

an dem Stande des Geschirrs ein kleiner steiler Berg zu sehen seyn, welcher aus Waßertheilchen bestehet, wie in der nämlichen (Fig. 21. N. 2.) zu ersehen.

§. 74.

Anmerkung. Wahr ist es, der Glaspunkt x ziehet die Waßertheile $a\ b\ c$ an sich: doch diese Anziehung verhindert die wirkende Kraft des Glaspunkts y nicht. Die Richtung der anziehenden Potenz x ist Horizontal: nicht aber von y: mithin sind diese zwo Potenzen einander nicht zuwider, denn beyde Richtungen machen einen Winkel miteinander.

§. 75.

Wenn ein Gläschen ganz mit Waßer gefüllet wird, also daß selbes über den Rand erhoben steht: wird die Oberfläche Convex, und nicht Concav seyn. Weil die über den Rand stehende Waßertheile minder von dem Luft, den sie unmittelbar berühren, als von dem übrigen Waßer gezogen werden. (Fig. 22.) Diese Anziehung geschieht nach der Horizontalrichtung gegen die Mitte des Geschirrs, wo sich das Waßer häufen, und mithin eine erhobene, oder convex Figur annehmen muß, bis endlich die über die Horizontallinie $a\ b\ b\ c$ erhobene Waßersaule $b\ b\ e\ e$ schwerer wird, als die anziehende Kraft des Waßers ist. Geschiht dieß, so wird die mittere Saule das nebenseitige Waßer an allen Orten über den Rand hinausdrücken. Und dieses nennen wir das **Ueberfließen.**

§. 76.

Wenn ein hölzernes, gläsernes, oder aus einer andern Materie (das Metall ausgenommen) verfertigtes Geschirr mit Quecksilber gefüllet wird: sehen wir die Oberfläche allezeit in eine erhobene convexe Figur sich krümmen.

ABCD sey ein gläsernes Geschirr (Fig. 23.) Die Ober-
he des Queckfilbers theilen wir in 3. Lagen auf *mc*, *nc*, *bc*.
: Queckfilbertheile *o r s* werden stärker von den nächstgelegenen
rkurtheilen, als von den Glaspunkten angezogen, mithin müßen
sich von diesen entfernen, und gegen die Mitte ziehen. Dieses
r kann nicht geschehen, ausgenommen die Oberfläche bekömmt
: erhobene, und convexe Figur.

§. 77.

Anmerkung. Die Erfahrniß lehret, daß die Höhle, die
zwischen dem Merkur, und Glas zeiget, nicht bis auf die Grund-
he reichet, welches doch in unserer Theorie geschehen müßte, in-
n alle dem Glas nächste Theile mehr von dem Queckfilber, als
: Glaspunkten angezogen werden.

Dieser Beschwerniß abzuhelfen, ist zu merken, daß die Queck-
ertheile *o r s* zwar mit **gleicher Kraft** von den ihnen nächst zur
itte liegenden Merkurpunkten angezogen werden, doch aber nicht
f gleiche Weise von dem Glas sich entfernen. *o* entfernet sich
hr als *r*. $r > s$. Wir können diese Entfernungen mit Linien aus-
icken. (Fig. 24.)

Warum entfernet sich *o* von dem Glas mehr als *r*? oder dem
ist das Queckfilber-Kügelein *o*, welches auf alle Seiten drückt,
d sonderlich auf jene Seite seinen Druck äußert, wo einen min-
n Widerstand giebt. Weil es dann einen mindern Widerstand
der mit Luft gefüllten Höhle giebt, müßen sich die Theile *r* dem
as mehr nähern.

Gleiche Bewandniß hat es mit dem Theile *s*. Oder diesen
jen zwey Queckfilber-Kügelein, welche ihren Druck auf alle Sei-

ten äußern, mithin muß dieses näher dem Glas kommen, als die r
r und s. Und also von den andern zu reden.

Wenn endlich die obern Quecksilberkügelein so viele sind,
derer Schwere der anziehenden Kraft das Gleichgewicht halte
können sich die Merkurpunkte nicht mehr von dem Glas entfe
Mithin muß das Quecksilber in einem z. B. gläsernen Geschirr
Figur behaupten, die wir (Fig. 23. N. 2.) vorstellen.

Anweudung.

Der von der anziehenden Kraft gegebenen Lehre auf Reich der Thiere.

§. 78.

Schön, ja unvergleichlich schön und aller Bewunderung
dig ist die Maschine des Körpers eines Thieres. Denn eben di
gen ordentlichen Bewegungsgesetze, dardurch das Weltgebäu
seiner Dauer erhalten wird, eben diejenigen vortreflichen Max
welche machen, daß Schönheit, und Ordnung beständig die
hand hat, findet sich in dem menschlichen Körper. Wir treff
unserem Eingeweide mehr Bewunderungwürdiges an, als in den
sten Grüften der Erde, und ein einziges Fäserchen eines Muskel
Nerve ist künstlicher verfertiget, als alle Pyramiden der Aegyptie
alle die prächtigen Denkmahle, welche die Ehrbegierde um den E
ten einer Unsterblichkeit zu erhaschen, hervorgebracht.

Ich gedenke nicht in diesem weitschichtigen Reiche mich
aufzuhalten, indem ich in selben all zu unerfahren, und meine
nicht hinreichend sind, die Beschwerniße, welche in selben anzut
zu erörtern. Ich werde einzig und allein mit dieser Frage mi
schäftigen, ob meine Grundsätze von dem Anfang der flüßigen
te

n an die soliden, und den Erscheinungen der Haarröhrchen im Reiche der Thiere Statt und Platz finden.

Von der Ernährung des Thieres.

§. 79.

Nach der allgemeinen Lehre der jetzigen Leibärzte sind die lchgefäße gleichsam ein Geweb von ungemein zarten Fäserlein, Haarröhrchen, welche in dem Mensenterio, oder jener Haut, ie Gedärme umwickelt, zu sehen, und ihre Oefnungen gegen die därme haben. Nun, daß in diese Milchgefäße der Chylus, oder chsaft hineindringe, ist eine unter den Arzneyverständigen gewisse che.

Daß aber dieser Milchsaft nicht aus angebohrner Leichtig, noch auch wegen der peristaltischen Bewegung der Gedärme in Milchgefäße getrieben werde; ist wiederum gewiß, und zwar das e aus der Naturlehre: das Zweyte aber wegen wichtigen Grün, welche beyzubringen weder die Zeit, weder mein Vorhaben mit attet. Unumstoßliche Beweise dieses Satzes sind in der Physio e des Herrn Professor Krüger.

Ich gestehe zwar gerne, daß die peristaltische Bewegung der ärme etwas beytragen könne zu der Geschwindigkeit des in Milchgefäße dringenden Milchsaftes: doch die wahre, und ein Ursach des Hineindringens kann selbe unmöglich seyn.

§. 80.

Wir dörfen der wahren Ursach nicht viel nachforschen; es ist g, daß die Milchgefäße aus einem zärtesten Häutlein verfertigte rröhrchen sind.

Eine Haut, wenn man sie auf die Oberfläche einer legget, sinkt endlich und endlich zu Boden, wenn sie genug von Saft eingesogen.

Der Chylus hat fast gleiche Schwere mit der Milch. dann die Milchgefäße aus zarten Häutlein bestehen, so sind s schwererer Art, als der Milchsaft (§. 27. 28. & seq.) Sind s von schwererer Art, so muß der Milchsaft an diese Gefäße sich gen, ja gar in die Höhle dieser Haarröhrchen hineindringen (67. 68. 69.)

Diese Wirkung wird desto größer seyn, je kleiner die dung der Milchgefäße, und je mehr die innere Höhle benet denn beydes tragt sehr vieles bey, daß mehrere Theile zur Berü kommen, und mithin die anziehende Kraft stärker werde. (§. 21

§. 81.

Ich habe kurz vorher gesagt, **daß die anziehende der Milchgefäße desto größer sey, je kleiner die Mün der Harröhre ist.**

Wie kann aber ein Haarröhrchen eine flüßige Mater ziehen, wenn selbe nicht versehen ist mit zwo Oefnungen? wir ja aus beständiger Erfahrniß, daß, wenn ein Haarröhrche Glas auf einer Seite Hermetisch geschlossen ist, kein Tropfen ßers in die auf die flüßige Oberfläche paßende Oefnung hinei ge, weil der innere unbewegliche Luft mit seiner ganzen Kraft a Waßer drückt, und also das Hinaufsteigen hindert.

Ich gestehe gar gerne, daß, wenn die kapillaren Milch nicht zwo Oeffnungen hätten, nicht der mindeste Theil des saftes in selbe würde dringen können. Die erste Oefnung, n

2

atomie lehret, ist gegen die Gedärme; und diese ist sehr klein: ls, damit die anziehende Kraft desto größer sey (§. 21. 22.) theils h, damit nicht die gröbern Theile des Milchsaftes in selbe drin- , und eine Verstopfung der Milchgefäße verursachen möge. Die yte Oefnung ist gegen den Brustkanal (ductus thoracicus,) an chen die Milchgefäße anschließen. Der Brustkanal hängt mit den ern, diese aber mit den Schweißlöchern zusamm.

§. 82.

Auf diese Grundsätze fußet sich **der Wachsthum, und** **nährung** der Thiere. Der ganze menschliche Körper ist aus ei- unbeschreiblichen Menge kleiner zarter Röhrchen zusamm gesetzt, hin ein rechtes Geweb von lauter Haarröhrchen.

Nun in diese Fäserchen wird der überaus flüßige Nahrung- hineingezogen, wenn auch kein anderer Trieb vorhanden wäre, zu allen Punkten des Körpers hingeführet.

Ich läugne nicht, daß zur fernern Bewegung des Nahrung- es auch andere Ursachen vieles beytragen. z. B. die Ventile, wel- sonderlich in dem Brustkanale sich äußern, das Schlagen, und pfen der großen Pulsader, die ganz nahe daran liegt, und so weiter.

Aus allem dem folget, daß, wenn der Mensch keine Speis Trank genießt, kein Chylus, oder Nahrungssaft könne zuberei- werden, gehet aber der Nahrungssaft ab: so wird auch die Ernäh- g sein Ende haben, und mithin der Tod erfolgen. Also schließt menschliche Vernunft.

Dem ungeacht haben wir widrige Beyspiele, aus welchen erlernen, daß es möglich ist, ohne Speis zu leben.

Ja die neuesten Augsburger-Zeitungen von dem Jahre 1774.

[illegible] außerordentliche Krankheit einer [illegible] Weibsperson [illegible] in der Reichsstadt Rottweil [illegible]. Sie ist [illegible] Jahre krank. Die ersten zwey Jahre ihrer Krankheit hat sie keine andere Speise genommen, als geronnene Milch und Wasser. [illegible] Jahr [illegible] das letztere nämlich [illegible] Speise aber Trank nicht das geringste [illegible] zu sich: [illegible] Jahre [illegible] angezogenen Kundschaft [illegible]. Sie redet verständlich [illegible] etwas [illegible] Zählung aber hat sie keine andere [illegible] bewegen kann, [illegible] und abgestorben schei[illegible] [illegible]. Man hat Probe gemacht, [illegible] in den Magen gar nichts von warmen Speisen [illegible]. Man gab ihr etwas warme Suppenbrühe, oder etwas weniges von einem [illegible] Ey. Sie mußte solches mit so grausamen Schmerzen [illegible] von sich geben, daß man besorget, sie würde ihren Geist aufgeben. Diese Weibsperson lebt noch heut zu Tage [illegible]. Diese verwunderungswürdige Umstände haben den Magistrat zu [illegible] bewogen, solche in öffentlichen Zeitungen bekannt zu machen.

Zu wünschen wäre es, daß diese Krankheit mit mehreren Umständen begleitet wäre. Uebrigens, wenn diese Weibsperson nichts, oder sehr wenig durch die natürlichen Ausgänge von sich begiebt, und daher sehr wenig transpiriret, so können wir fassen, warum sie so lange Zeit das Leben ohne Essen und Trinken erhaltet. Die an der Patientinn noch merkliche Wärme ist ein Zeichen, daß sie beständig etwas weniges ausdünste. Doch eben diese wenige, aber anhaltende Ausdünstung mag die Ursache seyn, warum diese Person von Tag zu Tag schwächer wird.

Von

Von der Absönderung der flüßigen Materien.

§. 83.

Es ist rühmlich die Natnr bewundern, aber noch viel rühmlicher dieselbe kennen zu lernen. Es ist die Natur der beste Chymist. Gewiß die Absönderung der flüßigen Materie von dem Blut, welche zur Erhaltung des Lebens so nothwendig, als nützlich ist, ist ein Meisterstück ihrer Geschicklichkeit. Der Speichel, der Schleim, die Galle, oder pancreatische Saft, das Fett, die Lympha, der Schweiß, der Urin, dieses alles sind Materien, welche von dem Blute sind abgesöndert worden.

Dieß alles zu bewerkstelligen, bedienet sie sich des einfähesten Mittels der Haarröhrchen. Mithin haben auch in dieser Materie unsere Grundsätze von den Haarröhrchen, uud dem Anhange flüßiger Materien an die soliden Statt, und Platz.

§. 84.

Die Anatomiker lehren, daß, wo die Blutgefäße so klein werden, daß nur immer ein Blutkügelchen nach dem andern hindurch gehen kann, sehr zarte Nebengefäße befindlich sind, derer eine Oefnung in die kleinsten Pulsadern hinein gehet. Diese Gefäße sind demnach nicht geschickt, Blut zu führen. Indessen sind sie doch nicht umsonst vorhanden, sondern, da sich allerley Feuchtigkeiten bey dem Blute befinden, welcher subtiler sind, als die Blutkügelchen (sintemal diese den gröbsten Theil des Bluts ausmachen) so müßen dergleichen Feuchtigkeiten in solche zarte Nebengefäße hineindringen.

§. 85.

Diese Nebengefäße nennen wir **Drüßen.** Es ist mithin eine

Drüße nichts anders, als ein Geweb von Haarröhrchen, welche die kleinsten Pulsadern an Zärte übertreffen. Diese ziehen die flüßigen Materien von leichterer Art an sich, auf eben jene Weise, wie wir (§. 66.) gesagt.

Diesem zu Folge treibet die anziehende Kraft eine flüßige Materi zwar in die Drüße hinein, Daß aber eben diese Flüßige Materi durch den Abführungsgang wieder heraus gehe, welches höchst nöthig zur Erhaltung des Lebens ist, kann durch die anziehende Kraft nicht geschehen. Man versuche es nur, und nehme das allerkürzeste Haarröhrchen, so wird an dem andern Ende nichts von der flüßigen Materie heraus fließen, ob sie gleich in einem längern viel höher würde hinauf gestiegen seyn.

Wenn dem also, so muß eine Kraft hinzu kommen, welche stärker ist, als die anziehende Kraft dieser kleinen Gefäße. Diese Kraft ist der Trieb des beständig sich bewegenden Bluts, und zwar nicht die Vornehmste, viel minder die einzige, doch aber eine Nebenursach der Absönderung der flüßigen Materien von dem Blut.

§. 86.

Warum aber in dieser Drüße diese, in einer andern eine andere Feuchtigkeit von dem Blute abgesöndert werde: warum eben in der Leber die Galle, in den Nieren der Urin, in dem Pamreas der pacciceatische Saft, in dem Speicheldrüßen der Speichel, und an anderen Orten eine andere flüßige Materie von dem Blute abgesöndert werde, ist eine Frage, in derer Entscheidung die Herren Medici nicht übereins kommen.

Wenn wahr ist, was Herr Profeßor Krüger behauptet, nämlich, daß die Drüßen von ihrem ersten Ursprung an mit einer gewissen Gattung der flüßigen Materie benetzet sind; so kann ich etwas

[..]s fassen, warum z. B. in der Leber nur die Galle abgesöndert [..]de: denn sie ist von ihrem ersten Ursprung her mit einer Galle be[..]t. Gleichwie dann in einem mit Oel benetzten Haarröhrchen das [..]sser nicht durchdringen kann, auf gleiche Weise kann auch z. B. Lympha in die zuvor schon mit Galle benetzte Leberdrüßen nicht [..]ndringen. Ob der Grund dieser Explication nicht erdichtet sey [..]sich den Herren Medicis zu beurtheilen über.

Von dem Ausdämpfen.

§. 87.

Sollte unser Körper ernähret werden können, so müßte er [..] Haarröhrchen bestehen, in welchen sich eine flüßige Materie be[..]gen. Mußte er aus Haarröhrchen bestehen, in welchen sich eine [..]ige Materie bewegen sollte, so war es ganz unvermeidlich, daß [..]e zarte Röhre ihre Eröfnungen hatte (§. 81.)

Nun diese Eröfnungen, derer viele tausend und tausend auf [..] Oberhäutlein (Epidermis) sind, nennen wir die Schweißlö[..]er, und sind in der That nichts anders, als die zweyte Eröfnung [..] Haarröhrchen, und ist derer Anzahl so groß, als die Menge der [Ha]arröhrchen ist.

§. 88.

Eine Feuchtigkeit, welche einen größern Grad der Wärme [ha]t, als die Luft, und zu welcher die Luft freyen Zutritt hat, wird [nac]h und nach in Dünste verwandelt, indem außer der Luft, der Wär[me], und der Feuchtigkeit nichts anders zur Ausdünstung einer flüßi[gen] Materie erfodert wird.

Nun, unser menschliche Körper ist gewiß wärmer, als die

 Luft,

Luft, die ihn umgiebt. Ist aber der Körper wärmer, so sind a
die in dem Körper befindliche Feuchtigkeiten wärmer, mithin ist s
gar nicht zu verwundern, wenn sie durch die Schweißlöcher ausdu

§. 89.

Daß die Menge dieser ausdünstenden Feuchtigkeiten sehr g
sey, können wir an dem abnehmen, daß ein Hund die Spur sei
Herrn auf eine sehr große Weite zu entdecken weiß: welches nicht
schehen könnte, wenn nicht aus den Füßen ausgeduftete Feuchtig
ten von der Erde angezogen, den Weg gleichsam bedecketen, u
dem Hund zu einem Wegweiser dieneten.

Anwendung.

Auf das Reich der Pflanzen.

§. 90.

Die Thiere, und Pflanzen haben viele Aehnlichkeit mit
ander. Ich betrachte in dem überaus ordentlichen, und künstlic
Bau der Pflanzen nur zween Theile, welche zu meinen Vorha
am meisten dienen: nämlich die Saftröhrchen, und Bläschen.

Daß es in einer Pflanze ungemein viele, zarte, mit N
rungssaft angefüllte Capillärröhre giebt, kann man in dem Scel
eines Blattes mit Vergnügen sehen. Man lege das Blat in
Waßer, und laße es darin so lange liegen, bis es in die Verfäul
geräth. Nun, weil die übrigen Theile des Blattes zärter sind,
die Röhre, aus welchen das Blat bestehet, werden sie auch ehe
in die Verfäulung kommen. Wenn man dieses Blat auf die H
legt, und mit der andern darüber wegstreicht, so ziehet sich die äu
Haut davon ab, und gehet zugleich mit der bläßigten Materie,
sic

durch die Fäulniß in einen Schleim verwandelt hat, hinweg. Es bleibt also nichts mehr übrig, als die Röhre, derer einige überaus zart sind, und dennoch sind sie nur zusammgesezte Röhre. Wie ungemein, ja fast unendlich zart werden die einfachen Haarröhrchen der Pflanze seyn.

§. 91.

Diesen Haarröhrchen hat die Pflanze, großen Theils sein Leben zu danken. Kommt das Waßer, mit welchem die Erde befeuchtet ist, zu der Wurzel, so trift es daselbst viele Capillarröhre von schwererer Art an. Von diesen werden die Waßertheilchen stark angezogen, und kommen also von der Wurzel in den Stamm, von diesem in die Aeste, und Blätter.

§. 92.

Ich muß zwar gestehen, daß man zwischen dem Aussteigen der flüßigen Materien in einem engen gläsernen Rohr, das nur einige Zolle hoch ist, und dem Aufsteigen des Saftes in einer Eiche, wenn man solches miteinander vergleichet, einigen Unterschied gewahr wird, welcher einen Philosophen fast auf die Gedanken bringen sollte, daß diese beyden Wirkungen nicht von einer einzigen Ursache herrühren. Doch wenn man erstens betrachtet, daß die einfachen Röhre so zart sind, daß man sie kaum, auch mit dem besten Vergrößerungsglase sehen kann, und zweytens, wenn man erwäget, daß durch den ganzen Körper der Pflanze eine große Menge hohler, und mit dem Nahrungssaft erfüllter Bläschen zerstreuet sind, an welche neue Capillarröhre anschließen, und den Saft mit neuer Kraft anziehen, so wird meines Erachtens der Zweifel zimlich gehoben seyn.

Daß aber eine Menge kleiner Bläschen in dem Körper der Pflanzen vorhanden, läßt sich nicht zweifeln. Man schneide ein klei-

nes Stück von einer Citronen-Schaale ab, und betrachte es in einem Vergrößerungsglase: so wird man sehr viele Höhlen, darin sich der wohlriechende Saft befindet, entdecken.

§. 93.

Eben darum, weil der Saft in den Capillarröhrchen in die Höhe steiget, müssen diese an der Oberfläche der Pflanze Eröffnungen haben, welche wir, wie in dem Leibe des Thieres, Schweißlöcher nennen: durch diese duften die wässerigen Theile aus, die irdischen entgegen, öllichten und salzigen Theilchen, weil sie schwerer sind, bleiben zurück. Sie hangen zusamm, dehnen die Pflanze aus, und machen, daß sie nach der Länge, Breite und Di zunimmt, und helfen ihre Schwere vermehren.

§. 94.

Die **Krankheiten**, ja endlich der Tod der Pflanzen geschieht fast auf gleiche Art, wie in dem Menschen. In dem Körper des Menschen werden die wässerigen Theile beständig durch eine unmerkliche Ausdünstung abgeführet, die schwereren bleiben zurück, hangen zusamm, und verursachen den Wachsthum und Ernährung des Körpers. Doch eben dieß, was die Ursach des Wachsthums und Ernährung ist, ist zugleich ein Mittel zu dessen unvermeidlichen Untergang. Es müssen sich nothwendig mit der Zeit so viele irdische Theilchen sammeln, welche die Fäserchen des menschlichen Körpers verstopfen, hart, und zu der Bewegung ungeschickt machen. Daher scheint es zu kommen, daß alte Leute so steif, und nicht selten weiche Theile in ihnen zu Knochen werden. Es hören demnach die Bewegungen allgemach auf, und der Mensch stirbt ohne einen Schmerzen zu fühlen. Dieses ist die natürlichste Art zu sterben, zugleich aber die seltenste, weil die meisten Menschen durch einen gewaltsamen

Tod,

d, den sie sich selbst zugezogen haben, dahin gerissen werden, dasjenige Alter, welches sie natürlicher Weise hätten erhalten nen, nicht erreichen.

Auch unter den Pflanzen sterben sehr viele eines, so zu re, gewaltsamen Todes. Die Mörder der Pflanzen sind nebst ern Ursachen eine übertriebene Hitze, oder auch allzugroße Kälte. e macht, daß aus den Capillär Schweißlöcher mehrers von r Materie ausdünstet, als ihnen durch die Haarröhre der Wurzugeführet: mithin müssen die Fäserchen der Pflanze schlapp wer, und verdorren: die allzugroße Kälte aber verursachet die Getung des in den Capillarröhren, und hohlen Bläschen befindli Nahrungsafts. Mit einem Worte: beyde Ursachen zerstören ordentlich gebauten und organisirten Pflanzenkörper.

Anwendung

auf das Reich der Foßilien.

§. 95.

Zu dem Reich der Foßilien gehören Steine, Metall, und fend andere Dinge. Ich werde mich in gegenwärtiger Materie ig und allein beschäftigen mit jenen Erscheinungen, welche uns die eitsame, und um die ganze Naturlehre bestens verdiente Chemie decket.

Wir sehen die dickesten, und schweresten Metalle in einigen igen Materien in die kleinsten Theile auflösen. Wir sehen diese gelösten Theile mit der flüßigen Materie so vermischet, als wenn von leichterer Art, oder aufs wenigst von gleicher Schwere mit flüßigen Materie wären. Wir sehen die aufgelösten Theile al

Eine Haut, wenn man sie auf die Oberfläche einer Milch leget, sinkt endlich und endlich zu Boden, wenn sie genug von diesem Saft eingesogen.

Der Chylus hat fast gleiche Schwere mit der Milch. Wenn dann die Milchgefäße aus zarten Häutlein bestehen, so sind sie von schwererer Art, als der Milchsaft (§. 27. 28. & seq.) Sind sie aber von schwererer Art, so muß der Milchsaft an diese Gefäße sich hangen, ja gar in die Höhle dieser Haarröhrchen hineindringen (§. 66. 67. 68. 69.)

Diese Wirkung wird desto größer seyn, je kleiner die Mündung der Milchgefäße, und je mehr die innere Höhle benetzet ist; denn beydes tragt sehr vieles bey, daß mehrere Theile zur Berührung kommen, und mithin die anziehende Kraft stärker werde. (§. 21. 22.)

§. 81.

Ich habe kurz vorher gesagt, **daß die anziehende Kraft der Milchgefäße desto größer sey, je kleiner die Mündung der Harröhre ist.**

Wie kann aber ein Haarröhrchen eine flüßige Materie anziehen, wenn selbe nicht versehen ist mit zwo Oefnungen? wir wissen ja aus beständiger Erfahrniß, daß, wenn ein Haarröhrchen aus Glas auf einer Seite **Hermetisch** geschlossen ist, kein Tropfen Waßers in die auf die flüßige Oberfläche paßende Oefnung hinein dringe, weil der innere unbewegliche Luft mit seiner ganzen Kraft auf das Waßer drückt, und also das Hinaufsteigen hindert.

Ich gestehe gar gerne, daß, wenn die kapillaren Milchgefäße nicht zwo Oeffnungen hätten, nicht der mindeste Theil des Milchsaftes in selbe würde dringen können. Die erste Oefnung, wie die Ana-

Anatomie lehret, ist gegen die Gedärme; und diese ist sehr klein: theils, damit die anziehende Kraft desto größer sey (§. 21. 22.) theils auch, damit nicht die gröbern Theile des Milchsaftes in selbe dringen, und eine Verstopfung der Milchgefäße verursachen möge. Die zweyte Oefnung ist gegen den Brustkanal (ductus thoracicus,) an welchen die Milchgefäße anschließen. Der Brustkanal hängt mit den Adern, diese aber mit den Schweißlöchern zusamm.

§. 82.

Auf diese Grundsätze fußet sich **der Wachsthum, und Ernährung** der Thiere. Der ganze menschliche Körper ist aus einer unbeschreiblichen Menge kleiner zarter Röhrchen zusamm gesetzt, mithin ein rechtes Geweb von lauter Haarröhrchen.

Nun in diese Fäserchen wird der überaus flüßige Nahrungsaft hineingezogen, wenn auch kein anderer Trieb vorhanden wäre, und zu allen Punkten des Körpers hingeführet.

Ich läugne nicht, daß zur fernern Bewegung des Nahrungsaftes auch andere Ursachen vieles beytragen. z. B. die Ventile, welche sonderlich in dem Brustkanale sich äußern, das Schlagen, und Klopfen der großen Pulsader, die ganz nahe daran liegt, und so weiter.

Aus allem dem folget, daß, wenn der Mensch keine Speis und Trank genießt, kein Chylus, oder Nahrungssaft könne zubereitet werden, gehet aber der Nahrungssaft ab: so wird auch die Ernährung sein Ende haben, und mithin der Tod erfolgen. Also schließt die menschliche Vernunft.

Dem ungeacht haben wir widrige Beyspiele, aus welchen wir erlernen, daß es möglich ist, ohne Speis zu leben.

Ja die neuesten Augsburger-Zeitungen von dem Jahre 1774.

dem 9. Februari erzehlen uns eine außerordentliche Krankheit einer 37 jährigen Weibsperson, welche sich in der Reichsstadt Rottweil befindet. Sie ist schon 3. Jahre krank. Die ersteren zwey Jahre ihrer Krankheit hat sie keine andere Speis genommen, als geronnene Milch und Waßer. Ein ganzes Jahr hingegen, das letztere nämlich, genießt sie an Medicin, Speise oder Trank nicht das geringste, und nimmt nicht einmal einen kalten Tropfen Waßer zu sich: hat dabey alle 3. Jahre hindurch, nach endlich eingezogenen Kundschaften nicht einen Augenblick Schlafes genoßen. Sie redet verständlich, doch etwas still: höret, und sieht sehr gut; Fühlung aber hat sie keine andere, als mit den Händen, so sie noch bewegen kann, indem der untere Leib keine Empfindlichkeit hat, und abgestorben scheinet, doch dabey die natürliche Wärme behält. Man hat Probe gemacht, um zu erfahren, ob ihr Magen gar nichts von warmen Speisen gedulde. Man gab ihr etwas warme Suppenbrühe, oder etwas weniges von einem lindgesottenem Ey. Sie mußte solches mit so grausamen Erbrechen wiederum von sich geben, daß man besorget, sie würde ihren Geist aufgeben. Diese Weibsperson lebt noch heut zu Tage schwächer, Diese bewunderungswürdige Umstände haben den Magistrat zu Rottweil bewogen, solche in öffentlichen Zeitungen bekannt zu machen.

Zu wünschen wäre es, daß diese Krankheit mit mehrern Umständen begleitet wäre. Uebrigens, wenn diese Weibsperson nichts, oder sehr wenig durch die natürlichen Ausgänge von sich begiebt, und dabey sehr wenig transpiriret, so können wir faßen, warum sie so lange Zeit das Leben ohne Eßen und Trinken erhaltet. Die an der Patientinn noch merkliche Wärme ist ein Zeichen, daß sie beständig etwas weniges ausdünste. Doch eben diese wenige, aber anhaltende Ausdünstung mag die Ursache seyn, warum diese Person von Tag zu Tag schwächer wird.

Von der Absönderung der flüßigen Materien.

§. 83.

Es ist rühmlich die Natnr bewundern, aber noch viel rühm-
er dieselbe kennen zu lernen. Es ist die Natur der beste Chymist.
wiß die Absönderung der flüßigen Materie von dem Blut, welche
Erhaltung des Lebens so nothwendig, als nützlich ist, ist ein Mei-
stück ihrer Geschicklichkeit. Der Speichel, der Schleim, die Galle,
er pancreatische Saft, das Fett, die Lympha, der Schweiß, der
in, dieses alles sind Materien, welche von dem Blute sind abgesön-
t worden.

Dieß alles zu bewerkstelligen, bedienet sie sich des einfähesten
ittels der Haarröhrchen. Mithin haben auch in dieser Materie
sere Grundsätze von den Haarröhrchen, uud dem Anhange flüßi-
Materien an die soliden Statt, und Platz.

§. 84.

Die Anatomiker lehren, daß, wo die Blutgefäße so klein wer-
n, daß nur immer ein Blutkügelchen nach dem andern hindurch ge-
n kann, sehr zarte Nebengefäße befindlich sind, derer eine Oefnung
die kleinsten Pulsadern hinein gehet. Diese Gefäße sind demnach
ht geschickt, Blut zu führen. Indessen sind sie doch nicht umsonst
rhanden, sondern, da sich allerley Feuchtigkeiten bey dem Blute
finden, welcher subtiler sind, als die Blutkügelchen (sintemal diese
n gröbsten Theil des Bluts ausmachen) so müßen dergleichen Feuch-
keiten in solche zarte Nebengefäße hineindringen.

§. 85.

Diese Nebengefäße nennen wir **Drüßen**. Es ist mithin eine
Drü-

Drüße nichts anders, als ein Geweb von Haarröhrchen, welche die kleinsten Pulsadern an Zärte übertreffen. Diese ziehen die flüßigen Materien von leichterer Art an sich, auf eben jene Weise, wie wir (§. 66.) gesagt.

Diesem zu Folge treibet die anziehende Kraft eine flüßige Mate[rie] zwar in die Drüße hinein, Daß aber eben diese Flüßige Mate[rie] durch den **Abführungsgang wieder heraus gehe**, welches höchst nöthig zur Erhaltung des Lebens ist, kann durch die anziehende Kraft nicht geschehen. Man versuche es nur, und nehme das allerkürzeste Haarröhrchen, so wird an dem andern Ende nichts von der flüßigen Materie heraus fließen, ob sie gleich in einem längern viel höher würde hinauf gestiegen seyn.

Wenn dem also, so muß eine Kraft hinzu kommen, welche stärker ist, als die anziehende Kraft dieser kleinen Gefäße. Diese Kraft ist **der Trieb** des beständig sich bewegenden Bluts, und zwar nicht die Vornehmste, viel minder die einzige, doch aber eine Nebenursach der Absönderung der flüßigen Materien von dem Blut[e].

§. 86.

Warum aber in dieser **Drüße** diese, in einer andern eine an[dere] Feuchtigkeit von dem Blute abgesöndert werde: warum eben [in] der Leber die Galle, in den Nieren der Urin, in dem Pamreas der paccireatische Saft, in dem Speicheldrüßen der Speichel, und an anderen Orten eine andere flüßige Materie von dem Blute abgesö[ndert] werde, ist eine Frage, in derer Entscheidung die Herren Medici nicht übereins kommen.

Wenn wahr ist, was Herr Profeßor Krüger behauptet, nämlich, daß die Drüßen von ihrem ersten Ursprung an mit einer gewissen Gattung der flüßigen Materie benetzet sind; so kann ich i[hm]

etwas

s fassen, warum z. B. in der Leber nur die Galle abgesöndert e: denn sie ist von ihrem ersten Ursprung her mit einer Galle be. Gleichwie dann in einem mit Oel benetzten Haarröhrchen das ser nicht durchdringen kann, auf gleiche Weise kann auch z. B. ympha in die zuvor schon mit Galle benetzte Leberdrüßen nicht dringen. Ob der Grund dieser Explication nicht erdichtet sey ich den Herren Medicis zu beurtheilen über.

Von dem Ausdämpfen.

§. 87.

Sollte unser Körper ernähret werden können, so müßte er Haarröhrchen bestehen, in welchen sich eine flüßige Materie be. t. Mußte er aus Haarröhrchen bestehen, in welchen sich eine ge Materie bewegen sollte, so war es ganz unvermeidlich, daß zarte Röhre ihre Eröfnungen hatte (§. 81.)

Nun diese Eröfnungen, derer viele tausend und tausend auf Oberhäutlein (Epidermis) sind, nennen wir die Schweißlö., und sind in der That nichts anders, als die zweyte Eröfnung Haarröhrchen, und ist derer Anzahl so groß, als die Menge der rröhrchen ist.

§. 88.

Eine Feuchtigkeit, welche einen größern Grad der Wärme t, als die Luft, und zu welcher die Luft freyen Zutritt hat, wird und nach in Dünste verwandelt, indem außer der Luft, der Wär. und der Feuchtigkeit nichts anders zur Ausdünstung einer flüßi. Materie erfodert wird.

Nun, unser menschliche Körper ist gewiß wärmer, als die

Drüße nichts anders, als ein Geweb von Haarröhrchen, welche die kleinsten Pulsadern an Zärte übertreffen. Diese ziehen die flüßigen Materien von leichterer Art an sich, auf eben jene Weise, wie wir (§. 66.) gesagt.

Diesem zu Folge treibet die anziehende Kraft eine flüßige Materi zwar in die Drüße hinein. Daß aber eben diese Flüßige Materi durch den **Abführungsgang wieder heraus gehe**, welches höchst nöthig zur Erhaltung des Lebens ist, kann durch die anziehende Kraf nicht geschehen. Man versuche es nur, und nehme das allerkürzest Haarröhrchen, so wird an dem andern Ende nichts von der flüßigen Materie heraus fließen, ob sie gleich in einem längern viel höher wür de hinauf gestiegen seyn.

Wenn dem also, so muß eine Kraft hinzu kommen, welch stärker ist, als die anziehende Kraft dieser kleinen Gefäße. Dies Kraft ist **der Trieb** des beständig sich bewegenden Bluts, und i zwar nicht die Vornehmste, viel minder die einzige, doch aber ei Nebenursach der Absönderung der flüßigen Materien von dem Blu

§. 86.

Warum aber in dieser Drüße diese, in einer andern eine a dere Feuchtigkeit von dem Blute abgesöndert werde: warum eben i der Leber die Galle, in den Nieren der Urin, in dem Pamreas d paccireatische Saft, in dem Speicheldrüßen der Speichel, und a anderen Orten eine andere flüßige Materie von dem Blute abgelöst werde, ist eine Frage, in derer Entscheidung die Herren Medici nich übereins kommen.

Wenn wahr ist, was Herr Profeßor Krüger behaupte nämlich, daß die Drüßen von ihrem ersten Ursprung an mit eine gewissen Gattung der flüßigen Materie benetzet sind; so kann ich i

etwas

..s fassen, warum z. B. in der Leber nur die Galle abgesöndert ..de: denn sie ist von ihrem ersten Ursprung her mit einer Galle be..t. Gleichwie dann in einem mit Oel benetzten Haarröhrchen das ..aser nicht durchdringen kann, auf gleiche Weise kann auch z. B. Lympha in die zuvor schon mit Galle benetzte Leberdrüßen nicht ..ndringen. Ob der Grund dieser Explication nicht erdichtet sey ..ich den Herren Medicis zu beurtheilen über.

Von dem Ausdämpfen.

§. 87.

Sollte unser Körper ernähret werden können, so müßte er .. Haarröhrchen bestehen, in welchen sich eine flüßige Materie be..et. Mußte er aus Haarröhrchen bestehen, in welchen sich eine ..ige Materie bewegen sollte, so war es ganz unvermeidlich, daß ..e zarte Röhre ihre Eröfnungen hatte (§. 81.)

Nun diese Eröfnungen, derer viele tansend und tausend auf .. Oberhäutlein (Epidermis) sind, nennen wir die Schweißlö..r, und sind in der That nichts anders, als die zweyte Eröfnung .. Haarröhrchen, und ist derer Anzahl so groß, als die Menge der ..arröhrchen ist.

§. 88.

Eine Feuchtigkeit, welche einen größern Grad der Wärme ..t, als die Luft, und zu welcher die Luft freyen Zutritt hat, wird ..h und nach in Dünste verwandelt, indem außer der Luft, der Wär.., und der Feuchtigkeit nichts anders zur Ausdünstung einer flüßi.. Materie erfodert wird.

Nun, unser menschliche Körper ist gewiß wärmer, als die

Luft, die ihn umgiebt. Ist aber der Körper wärmer, so sind auch die in dem Körper befindliche Feuchtigkeiten wärmer, mithin ist sich gar nicht zu verwundern, wenn sie durch die Schweißlöcher ausdusten.

§. 89.

Daß die Menge dieser ausdünstenden Feuchtigkeiten sehr groß sey, können wir an dem abnehmen, daß ein Hund die Spur seines Herrn auf eine sehr große Weite zu entdecken weiß: welches nicht geschehen könnte, wenn nicht aus den Füßen ausgeduftete Feuchtigkeiten von der Erde angezogen, den Weg gleichsam bedecketen, und dem Hund zu einem Wegweiser dieneten.

Anwendung.

Auf das Reich der Pflanzen.

§. 90.

Die Thiere, und Pflanzen haben viele Aehnlichkeit miteinander. Ich betrachte in dem überaus ordentlichen, und künstlichen Bau der Pflanzen nur zween Theile, welche zu meinen Vorhaben am meisten dienen: nämlich die Saftröhrchen, und Bläschen.

Daß es in einer Pflanze ungemein viele, zarte, mit Nahrungssaft angefüllte Capillärröhre giebt, kann man in dem Scelete eines Blattes mit Vergnügen sehen. Man lege das Blat in das Waßer, und laße es darin so lange liegen, bis es in die Verfäulung geräth. Nun, weil die übrigen Theile des Blattes zärter sind, als die Röhre, aus welchen das Blat bestehet, werden sie auch ehender in die Verfäulung kommen. Wenn man dieses Blat auf die Hand legt, und mit der andern darüber wegstreicht, so ziehet sich die äußere Haut davon ab, und gehet zugleich mit der bläßigten Materie, die

sich

sich durch die Fäulnüß in einen Schleim verwandelt hat, hinweg. Es bleibt also nichts mehr übrig, als die Röhre, derer einige überaus zart sind, und dennoch sind sie nur zusammgesetzte Röhre. Wie ungemein, ja fast unendlich zart werden die einfachen Haarröhrchen der Pflanze seyn.

§. 91.

Diesen Haarröhrchen hat die Pflanze, großen Theils sein Leben zu danken. Kommt das Waßer, mit welchem die Erde befeuchtet ist, zu der Wurzel, so trift es daselbst viele Capillarröhre von schwererer Art an. Von diesen werden die Waßertheilchen stark angezogen, und kommen also von der Wurzel in den Stamm, von diesem in die Aeste, und Blätter.

§. 92.

Ich muß zwar gestehen, daß man zwischen dem Aussteigen der flüßigen Materien in einem engen gläsernen Rohr, das nur einige Zolle hoch ist, und dem Aufsteigen des Saftes in einer Eiche, wenn man solches miteinander vergleichet, einigen Unterschied gewahr wird, welcher einen Philosophen fast auf die Gedanken bringen sollte, daß diese beyden Wirkungen nicht von einer einzigen Ursache herrühren. Doch wenn man erstens betrachtet, daß die einfachen Röhre so zart sind, daß man sie kaum, auch mit dem besten Vergrößerungsglase sehen kann, und zweytens, wenn man erwäget, daß durch den ganzen Körper der Pflanze eine große Menge hohler, und mit dem Nahrungssaft erfüllter Bläschen zerstreuet sind, an welche neue Capillarröhre anschließen, und den Saft mit neuer Kraft anziehen, so wird meines Erachtens der Zweifel zimlich gehoben seyn.

Daß aber eine Menge kleiner Bläschen in dem Körper der Pflanzen vorhanden, läßt sich nicht zweifeln. Man schneide ein kleines

nes Stück von einer Citronen-Schaale ab, und betrachte es mit einem Vergrößerungsglase: so wird man sehr viele Höhlen, darinn sich der wohlriechende Saft befindet, entdecken.

§. 93.

Eben darum, weil der Saft in den Capillarröhrchen in die Höhe steiget, müssen diese an der Oberfläche der Pflanze Eröffnungen haben, welche wir, wie in dem Leibe des Thieres, Schweißlöcher nennen: durch diese duften die wässerigen Theile aus, die irdischen entgegen, öllichten und salzigen Theilchen, weil sie schwerer sind, bleiben zurück. Sie hangen zusamm, dehnen die Pflanze aus, und machen, daß sie nach der Länge, Breite und Dicke zunimmt, und helfen ihre Schwere vermehren.

§. 94.

Die **Krankheiten**, ja endlich der **Tod** der Pflanzen geschieht fast auf gleiche Art, wie in dem Menschen. In dem Körper des Menschen werden die wässerigen Theile beständig durch eine unmerkliche Ausdünstung abgeführet, die schwereren bleiben zurück, hangen zusamm, und verursachen den Wachsthum und Ernährung des Körpers. Doch eben dieß, was die Ursach des Wachsthumes und Ernährung ist, ist zugleich ein Mittel zu dessen unvermeidlichen Untergang. Es müssen sich nothwendig mit der Zeit so viele irdische Theilchen sammeln, welche die Fäserchen des menschlichen Körpers verstopfen, hart, und zu der Bewegung ungeschickt machen. Daher scheint es zu kommen, daß alte Leute so steif, und nicht selten weiche Theile in ihnen zu Knochen werden. Es hören demnach die Bewegungen allgemach auf, und der Mensch stirbt ohne einen Schmerzen zu fühlen. Dieses ist die natürlichste Art zu sterben, zugleich aber die seltenste, weil die meisten Menschen durch einen gewaltsamen Tod,

Wirkung. Die Theile dieser Körper bleiben unverändert.
n lege in das Scheidwasser verschiedene Metalle.

Wirkung. Alle werden in die zärteste Bestandtheile auf-
öset: das Gold allein bleibt unverletzt. Entgegen löset man in dem
heidwasser gemeines Salz, oder Salmiak auf, so wird in die-
so genannten aqua regis auch das Gold in zarteste Theile auf-
set werden.

Erklärung. Aus diesen Versuchen erlernen wir, **erstens**
die dickesten und schweresten Körper in sichern flüßigen Mate-
, obwohl diese leichter sind, aufgelöset werden. **Zweytens**, daß
alle flüßigen Materien tauglich sind alle Körper aufzulösen, son-
daß diese Gattung Metalls in dieser, jener Gattung in einer an-
aufgelöset werde.

Was die erste Beschwerniß anbelanget, ist gewiß, daß,
n die anziehende Kraft, mit welcher die Theile des **aufzulö-
den Körpers** wirken in die Theile des **auflösenden** grösser ist,
die anziehende Kraft, mit welcher die Theile des aufzulösenden
pers **unter einander** verbunden sind, so werden die Theile
s auflösenden Körpers mit gröster Kraft in die Zwischenräumlein
s auflösenden hineinfahren, die Verbindung zerreissen, und die ein-
nen Theile des aufzulösenden Körpers aller Ort umgeben. Daß
er die anziehende Kraft, mit welcher z. B. die Theile des Sil-
rs die Theile des Scheidwassers anziehen, grösser ist, als jene
raft, welche die Theile des Silbers verbindet, kann man mit freyen
gen, und noch besser mit Vergl[illegible]rungsgläser erfahren. Gewiß
Gewalt, mit welcher die Theile des Scheidwassers dem Sil-
r zufahren, ist groß.

Die zweyte Beschwerniß ist ebenfalls von grosser Wichtig-
keit,

schen Akademie del cimento genannt, eine metallene Kugel *A B* Wasser voll anfüllet, und mittels eines Schraubenwerks *C* stark mmen drückt, treiben sich die gedrückte Wassertheilchen mit sol Gewalt von einander, daß sie sogar durch die engsten Zwischen mlein des dicken Erzes ausduften.

Tauche ich den Finger (Fig. 26.) in das Wasser, so wird Wassertropfen *a c* an dem Spitze des Fingers hangen bleiben, ches ein augenscheinliches Zeichen ist, daß die Wassertheilchen t nur an die Haut des Fingers sich hängen, sondern auch un einander zusammen hangen.

Wenn in die berufene Machine des Papin *A* die dickesten ne *B* gelegt, und auf selbe Wasser *C* geschüttet wird (Fig. 27.) Wenn n ferners die ganze Machin mit aller Zugehör **wohl verschlossen** die Glute *D* stellt das Wasser in Dünste verwandelt, welche e so große zurücktreibende Kraft äußern, daß die Beine in kur Zeit in eine müßige Materie verändert, ja sogar das Erz, wenn nicht dick ist, zersprengt und zerrissen werde.

Die Natur zeiget uns in diesen Fällen verschiedene Wirkun . Sind die Wirkungen verschieden: so muß auch eine Verän ung in dem Wasser vorausgegangen seyn. Nichts hat sich in n Wasser geändert, ausgenommen die **Entfernungen**, welche Bestandtheile der Wassermaterie unter einander haben. Diese fernungen sind in dem ersten Falle sehr klein. In dem zweyten d sie also beschaffen, wie es der natürliche Stand des Wassers rdert. In dem dritten sind die Entfernungen weit größer, als in n ersten und zweyten Falle.

Viertens. Nicht in einer jedwedern Entfernung äußern die äfte der Materie entweders gleiche anziehende, oder gleiche zurück

stossende Kraft. Von der Wahrheit dieses Satzes haben wir ein Beyspiel in dem ersten und letzten Fall. In dem ersten war die zurücktreibende Kraft zwar so groß, doch noch größer in dem letzten, in welchem uns die Erfahrniß lehret, daß, wenn nicht das Erz sehr einen halben Zoll dick ist, selbes mit gröster Gewalt zerreissen werde.

Nun auf unsere Frage wiederum zurück zu kommen. Warum wird das Gold im Scheidwasser nicht aufgelöset, wohl aber das Silber? es ist möglich, daß die Bestandtheile des Goldes in jener Entfernung, welche sie unter einander haben, eine weit grössere anziehende Kraft äußern, als in jener Entfernung, die das Gold vom Scheidwasser söndert, denn wer kann mit Grund behaupten, daß beyde Entfernungen gleich sind? vielmehr haben wir Ursach mit Herrn Leipnitz zu behaupten, daß alles in der Welt ungleich.

Uebrigens, wenn ein Philosoph die Hauptsache bewiesen, so kann er mit Recht seine Hauptgründe auf Nebenzufälle von gleicher Art, welche zu erforschen ihm die Natur nicht erlaubet, anwenden. Die mehrere Erkenntniß von allen dem, was wir geredet, wird geben das gelehrte Buch des scharfsinnigen Boskowich, welches den Titul führet, theoria virium.

Warum der aufgelöste Körper in der auflösenden leichtern Materie steige, ja vollkommen mit selber sich vermische?

§. 99.

Das Kupfer löset sich in dem Scheidwasser auf, die aufgelöste Theile steigen empor, und vermischen sich vollkommmen mit

dem

n Menstruo, wie aus der veränderten Farbe des Scheidwassers ersehen.

Das Steigen geschieht auf folgende Weise. Wenn das pfertheilchen *H* beyde Theile des Scheidwassers *F G* berühret, d wegen der anziehenden Kraft nach den Directionen *H F*, *H G* ckct, so muß es sich in der Diagonallinie *H C* in die Höhe begen, wenn anderst die zusammen gesetzte Bewegung grösser ist, die Kraft, mit welcher die Theile des Scheidwassers *F G* zumen hangen.

Daß aber die Kraft des Kupfertheilchen *H* Grösser ist, hach kurz vorher §. 98. bewiesen. Zu dem hangen die Theile des cheidwassers mit den Kupfertheilchen, als einem schweren Körper rker zusamm, als selbe unter sich zusamm hangen. §. 27. & seq. a nun über dieß die Schwere des Kupfertheilchen ungemein geg ist, indem ein jedes Menstruum den Körper in überaus zarte eile söndert, so kann man fassen, daß diese ungemein kleine Difnz der Schwere der Bewegung nicht merklich schaden könne.

Ferners betrachten wir das kleine Kupfertheilchen *c*, es wird h den Directionen *c B*, *c A*, *c f*, *c g* angezogen. Nun weil e Kräfte gleich, und einander entgegen gesetzt sind, so muß die rtikul *c* ruhen. Gesetzt aber, daß von unten ein anderer Kupferl *H* hinein dringen wollte, so wird der Winkel *F c g* größer, der Winkel *A c B*. Nun wissen wir, daß die zusammengesetzte wegung desto größer ist, je spitziger der Winkel ist, den die Kräfte chliessen, so wirket mithin der Kupfertheil *c* stärker in die Höhe h der Linie *c D*, als nach der Linie *c H*. Es steigt mithin weihinauf, und das Theilchen *H* kömmt in dessen Stelle.

§. 100.

Sind aber die Kupfertheilchen einmal in dem Scheid
erhoben, so können sie ungeachtet der größern Schwere nicht zu
den sinken, weil die Kraft, welche die Theile des aufgelöste
pers mit den Theilen des auflösenden verbindet, größer ist,
Differenz zwischen der größern Schwere des aufgelösten, u
mindern Schwere des auflösenden Körpers.

§. 101.

Dem ungeacht können die aufgelösten Theile auf versch
Weise von der auflösenden Materie, von welcher sie aller O
geben werden, los reissen, und zu Boden fallen.

Diese Wirkung nennen die Chemicy eine Präcipit
oder Niederschlag. Diese Wirkung ist eine natürliche Fo
serer Theorie. Wir wollen nur ein, und die andere Art de
cipitation mit wenigen anführen.

Es geschieht erstens ein Niderschlag, wenn die Gr
aufgelösten Partikul wachset: denn wächst diese, so nimm
den Widerstand der Partikul zu, welche sich den Ursachen
tzen, die sich bemühen die aufgelösten Theile mit den Partik
auflösenden Materie vermischt zu erhalten. Mithin müs
aufgelösten Theile gemäß den hydrostatischen Reguln zu Bo
len. Daher geschieht, daß, wenn man in das Wasser, in
ein saueres Salz aufgelöset worden, ein Alkalisches gießt,
ere Salz zu Boden geschlagen wird. Warum? weil die al
Salze an die sauere sich stärker hängen, als an das Wasse
hin weil beyde Salze schwerer sind, als das Wasser, muß
derschlag geschehen. Auf gleiche Weise kannn man das Wa

dem Menstruo, wie aus der veränderten Farbe des Scheidwassers zu ersehen.

Das Steigen geschieht auf folgende Weise. Wenn das Kupfertheilchen *H* beyde Theile des Scheidwassers *F G* berühret, und wegen der anziehenden Kraft nach den Directionen *H F*, *H G* wirket, so muß es sich in der Diagonallinie *H C* in die Höhe bewegen, wenn anderst die zusammen gesetzte Bewegung größer ist, als die Kraft, mit welcher die Theile des Scheidwassers *F G* zusammen hangen.

Daß aber die Kraft des Kupfertheilchen *H* Größer ist, habe ich kurz vorher §. 98. bewiesen. Zu dem hangen die Theile des Scheidwassers mit den Kupfertheilchen, als einem schweren Körper stärker zusamm, als selbe unter sich zusamm hangen. §. 27. & seq. Da nun über dieß die Schwere des Kupfertheilchen ungemein gering ist, indem ein jedes Menstruum den Körper in überaus zarte Theile söndert, so kann man fassen, daß diese ungemein kleine Differenz der Schwere der Bewegung nicht merklich schaden könne.

Ferners betrachten wir das kleine Kupfertheilchen *c*, es wird nach den Directionen *c B*, *c A*, *c f*, *c g* angezogen. Nun weil diese Kräfte gleich, und einander entgegen gesetzt sind, so muß die Partikul *c* ruhen. Gesetzt aber, daß von unten ein anderer Kupfertheil *H* hinein dringen wollte, so wird der Winkel *F c g* größer, als der Winkel *A c B*. Nun wissen wir, daß die zusammengesetzte Bewegung desto größer ist, je spitziger der Winkel ist, den die Kräfte einschließen, so wirket mithin der Kupfertheil *c* stärker in die Höhe nach der Linie *c D*, als nach der Linie *c H*. Es steigt mithin weiter hinauf, und das Theilchen *H* kömmt in dessen Stelle.

§. 102.

Aus dem, was wir von der Präcipitation gemeldet, ist die Ursach folgender Wirkungen nicht hart zu errathen.

1. Man löse Silber im Scheidwasser auf, und lege in diese Solution ein Stückgen Kupfer hinein, sogleich wird das Scheidwasser anfangen das Kupfer aufzulösen, und eine himmelblaue Farbe bekommen, das Silber hingegen wird wie ein weisses Pulver zu Boden fallen.

2. In diese Kupfer-Solution lege man ein Stückchen Eisen, so wird das Scheidwasser das Eisen auflösen, die himmelblaue Farbe wird in eine Grasgrüne verändert, und das Kupfer wird sich präcipitiren.

3. In diese Eisen-Solution darf man nur Zink hinein werfen, wenn man verlangt, daß sich das Eisen präcipitiren soll.

4. Will man endlich auch den Zink wieder haben, so hat man nur nöthig Krebssteine hinein zu werfen.

5. Wenn man die Solution der Krebssteine in der kalten Luft verrauchen läßt: so bekömmt man die Crystalle des Salpeters wieder, daraus das Scheidwasser seinen Ursprung genommen.

§. 103.

Ich beschliesse diese kleine Abhandlung mit einem Versuch, den der unvergleichliche, und von der ganzen gelehrten Welt belobte Chemiker **Hermann Boerhaave** gemacht.

Dieser Versuch ist ein kleiner Inhalt meiner Gedanken von dem Zusammenhang der Theile in den Körpern, und dem Anhang der flüßigen Materien an die Soliden. Ich gebe die Worte des Herrn von

erhaave, die er in Latein geschrieben, und operat. chem. p. 3. foss. processu 185. zu lesen, auf unsere deutsche Mutter-Sprache.

Man nehme ein Stücklein bestens Silbers, und stecke selbes Salpetergeist. Alsogleich wird dessen ganzer äußere Umfang mit zen Plätterlein umgeben werden, welche aber bald von der Schwe- des Geistes in die Höhe gehoben immer eines dem andern Platz chen. Hierauf wird der Umfang des Silbers Anfangs rauh den, alsdann ungleich; der Geist sammt dem Glas wird warm den, und einen stinkenden Rauch von sich duften.

Endlich wird das ganze Stücklein in fast unsichtbare Theil- n aufgelöset werden, und mit dem Geist sich vermischen, sofern Geist nicht zu schwach, oder zu wenig ist. Gießt man nun den en Theil in ein distillirtes Regenwasser, so in einem reinen Glas behalten, hänget man an einem gläsernen hohlen Cylinder ein ücklein polierten Kupfers hinein, so wird sogleich von aussen an Kupfer eine Aschenfarbe sich zeigen, welche wie ein Staub hin- fällt, wenn das Kupfer erschüttert wird, und andern derley Par- ln Platz machen, welche sich an einander, wie eine Scheide, gen werden.

Ja, wenn man mit einem Vergrößerungsglas das Was- beschauet, wird man klar sehen, wie die Silbertheilchen mit de- des Salpeters mit Gewalt zu den Kupferplättlein hingerissen den. So aber dieser Anhang aus dem Wasser in die Luft kömmt, wird gleich bey dessen Berührung das Salz dem Kupfer sich nä- n, die Silbertheilchen aber von dem Salz abgesöndert, werden as weiters um das Kupfer sich lagern, und weil immer neue nach- mmen, die Figur einer Scheide vorstellen. Wobey zu beobach- , daß diese Auflösung und Anziehung so genau geschieht, daß t der mindeste Theil des Silbers hinweg bleibt.

Woraus

§. 102.

Aus dem, was wir von der Präcipitation gemeldet, ist [illegible] Ursach folgender Wirkungen nicht hart zu errathen.

1. Man löse Silber im Scheidwasser auf, und lege in [illegible] Solution ein Stückgen Kupfer hinein, sogleich wird das Sche[illegible] wasser anfangen das Kupfer aufzulösen, und eine himmelblaue F[illegible] be bekommen, das Silber hingegen wird wie ein weisses Pulver [illegible] Boden fallen.

2. In diese Kupfer-Solution lege man ein Stückchen Ei[illegible] so wird das Scheidwasser das Eisen auflösen, die himmelblaue F[illegible] be wird in eine Grasgrüne verändert, und das Kupfer wird [illegible] präcipitiren.

3. In diese Eisen-Solution darf man nur Zink hinein w[illegible] fen, wenn man verlangt, daß sich das Eisen präcipitiren soll.

4. Will man endlich auch den Zink wieder haben, so [illegible] man nur nöthig Krebssteine hinein zu werfen.

5. Wenn man die Solution der Krebssteine in der ka[illegible] Luft verrauchen läßt: so bekömmt man die Crystalle des Salpete[illegible] wieder, daraus das Scheidwasser seinen Ursprung genommen.

§. 103.

Ich beschliesse diese kleine Abhandlung mit einem Versu[illegible] den der unvergleichliche, und von der ganzen gelehrten Welt bel[illegible] Chemiker Hermann Boerhaave gemacht.

Dieser Versuch ist ein kleiner Inhalt meiner Gedanken von de[illegible] Zusammenhang der Theile in den Körpern, und dem Anhang der flüss[illegible] gen Materien an die Soliden. Ich gebe die Worte des Herrn vo[illegible]

Boer-

Boerhaave, die er in Latein geschrieben, und operat. chem. p. 3. in fossil. processu 185. zu lesen, auf unsere deutsche Mutter-Sprache.

Man nehme ein Stücklein bestens Silbers, und stecke selbes in Salpetergeist. Alsogleich wird dessen ganzer äußere Umfang mit kleinen Plätterlein umgeben werden, welche aber bald von der Schwere des Geistes in die Höhe gehoben immer eines dem andern Platz machen. Hierauf wird der Umfang des Silbers Anfangs rauh werden, alsdann ungleich; der Geist sammt dem Glas wird warm werden, und einen stinkenden Rauch von sich duften.

Endlich wird das ganze Stücklein in fast unsichtbare Theilchen aufgelöset werden, und mit dem Geist sich vermischen, sofern der Geist nicht zu schwach, oder zu wenig ist. Gießt man nun den todten Theil in ein distillirtes Regenwasser, so in einem reinen Glas aufbehalten, hänget man an einem gläsernen hohlen Cylinder ein Stücklein polierten Kupfers hinein, so wird sogleich von aussen an dem Kupfer eine Aschenfarbe sich zeigen, welche wie ein Staub hinweg fällt, wenn das Kupfer erschüttert wird, und andern derley Partikeln Platz machen, welche sich an einander, wie eine Scheide, hangen werden.

Ja, wenn man mit einem Vergrößerungsglas das Wasser beschauet, wird man klar sehen, wie die Silbertheilchen mit denen des Salpeters mit Gewalt zu den Kupferplättlein hingerissen werden. So aber dieser Anhang aus dem Wasser in die Luft kömmt, so wird gleich bey dessen Berührung das Salz dem Kupfer sich nähern, die Silbertheilchen aber von dem Salz abgesöndert, werden etwas weiters um das Kupfer sich lagern, und weil immer neue nachkommen, die Figur einer Scheide vorstellen. Wobey zu beobachten, daß diese Auflösung und Anziehung so genau geschieht, daß nicht der mindeste Theil des Silbers hinweg bleibt.

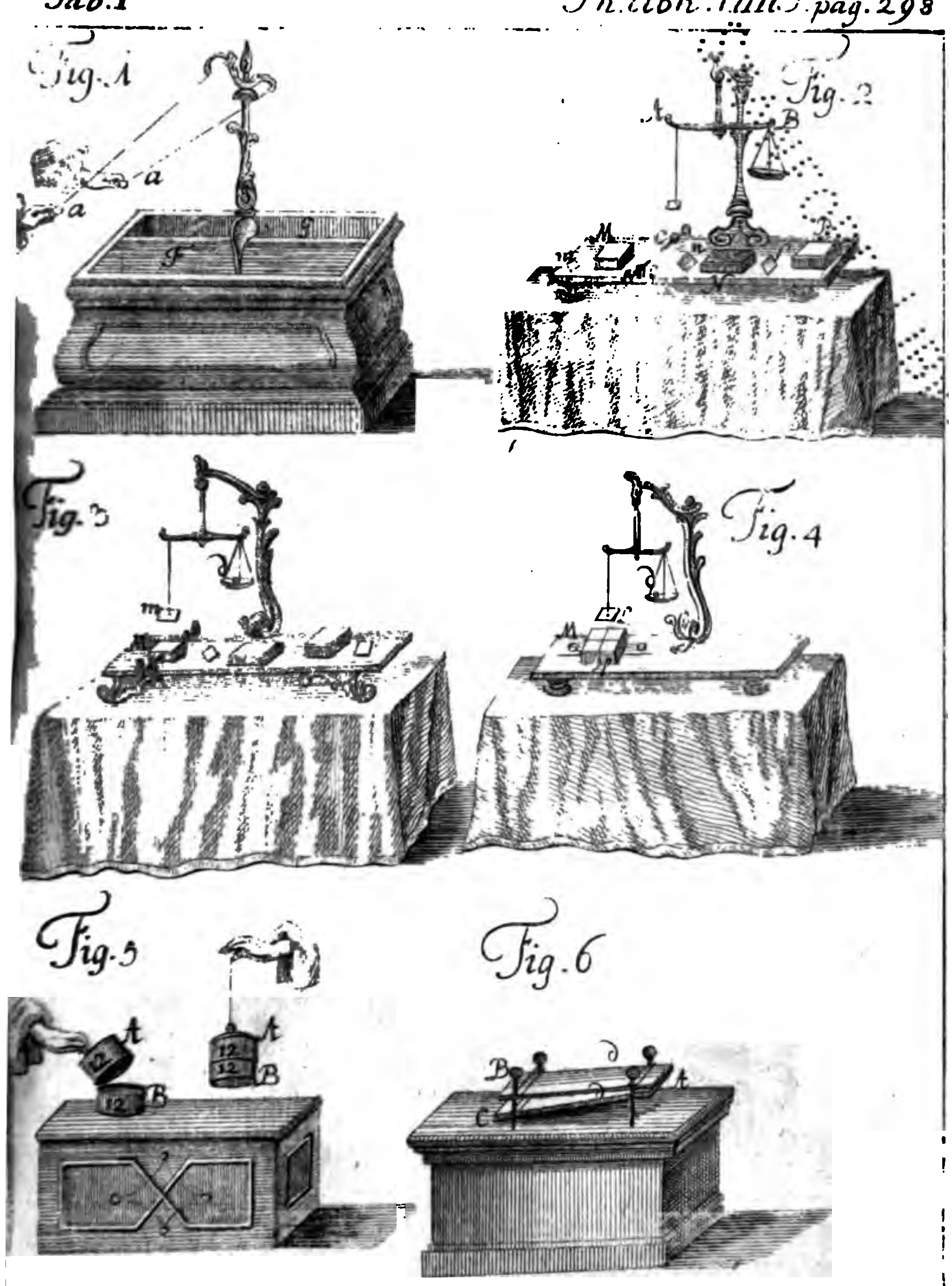
Woraus

schon gereinigten Merkur öfters durch eine reine Leinwand, bis er nichts mehr von einer schwarzen Materie zurück läßt; alsdenn schütt ich selben in ein gläsernes Geschier *AB* (Fig. 31.) dessen Obertheil *A* zimlich weitschichtig, der Untere herentgegen *B* in ein Capillärroh zusamm gehet. Durch diese Capillärößnung lauft nur der gereinig Merkur durch, der unreine bleibt zurück.

Die Zeit gestattet mir nicht, meine Gedanken von dem Zusamm- und Anhang der Körper auf andere Erscheinungen der Na anzuwenden, z. B. auf das *Feuerwesen*, *Electricität*, und weiters. Doch werde ich mir alle Mühe geben, und jene wenig Stunden, die mir das Lehramt frey läßt, dieser nützlichen Arbeit opfern.

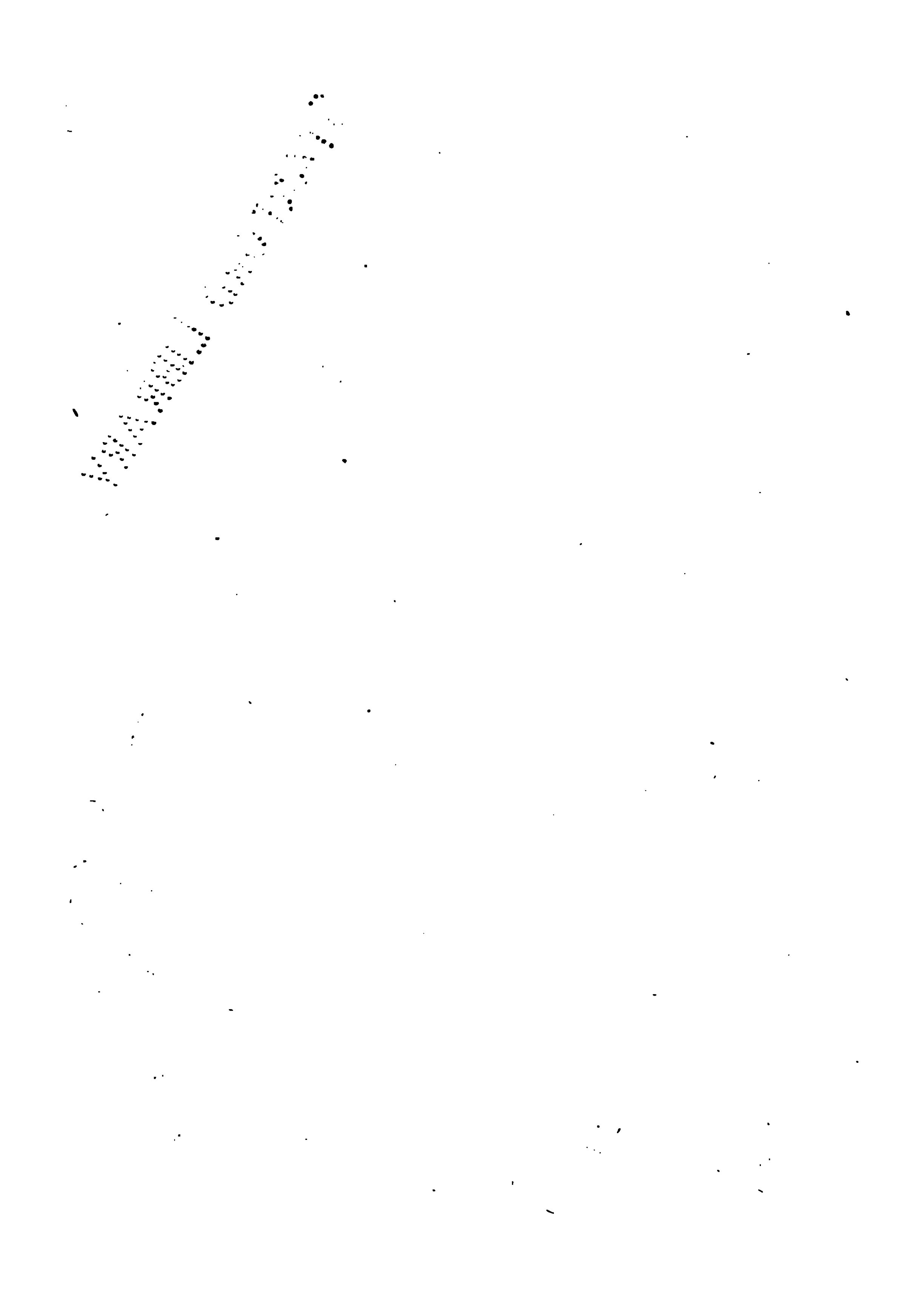


Von


Tab. I
pag. 298
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6

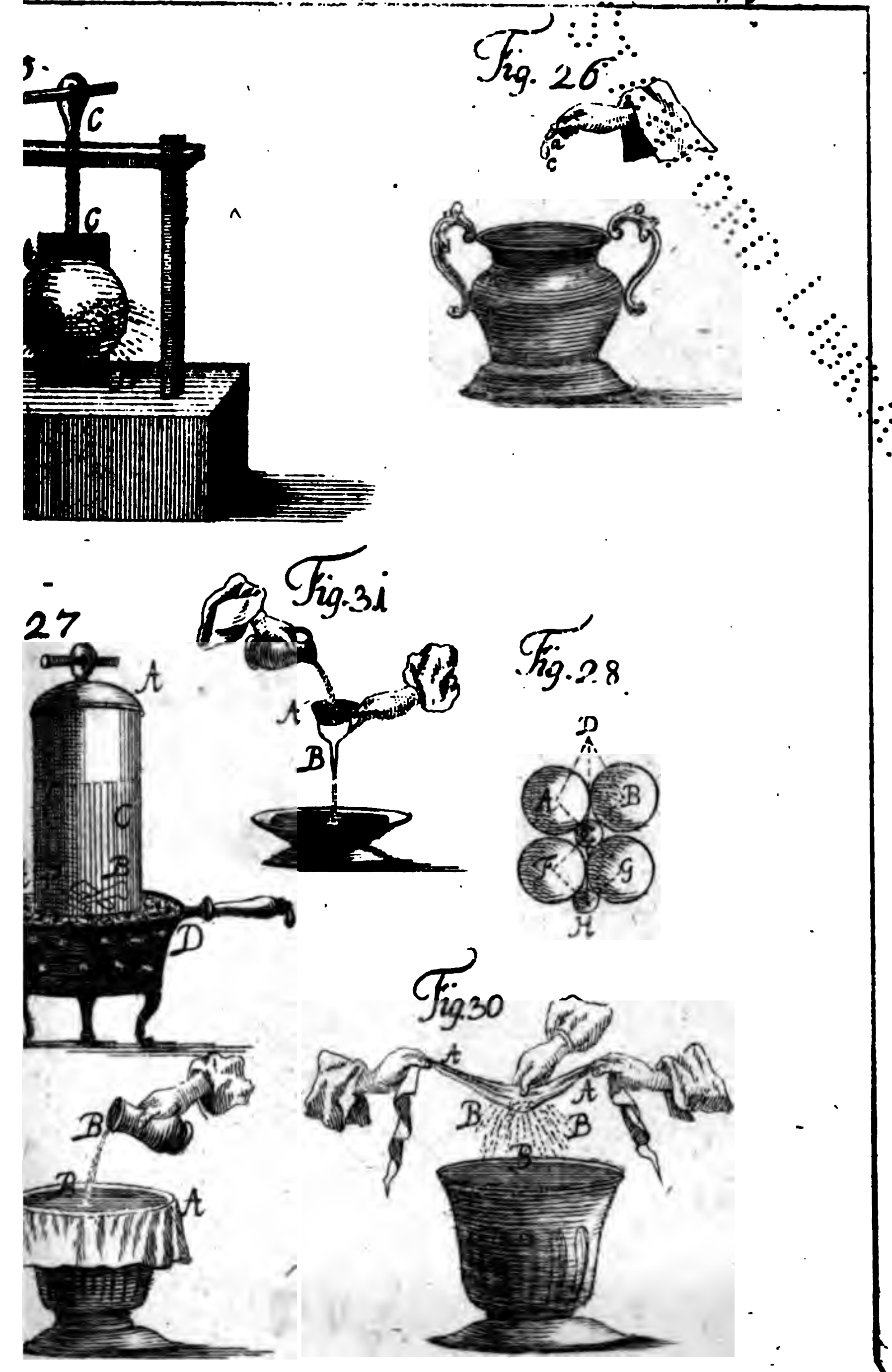


b. II
ad pag. 298
Fig. 8
M
N
B
. 7
B
C
C
Fig. 10
A
B
C
Fig.
M
A
C
B
D
Fig. 9
B
C
2.
A
B
Fig. 13
a
a
C
Fig. 14
e
e




III
ad pag. 298
Fig. 16
Fig. 18
Fig. 19
Fig. 20
Fig. 21
N. 1
N. 2
Fig. 22 N. 2
N. 1 Fig. 23 N. 2




Fig. 26
C
C
27
A
C
B
D
B
B
A
Fig. 31
A
B
Fig. 28
D
A
B
F
G
H
Fig. 30
A
A
B
B
B



Von der Nutzbarkeit der Wiesen, und des Heuwuchses.

von

H. Anton Grafen von Seefeld.

Von der Nutzbarkeit der Wiesen, und des Heuwuchses.

von
H. Anton Grafen von Seefeld.

Tägen mit den Heuen mühesam herzugehen pflegt, daß manches Futter entweder auf der Wiesen halb verfaulet oder wenn es in den Heustadel geführet worden, im Stock erbittert, und verschimmelt, wovon das Vieh nachmals krank, Lungensichtig, oder sonst aufstößig wird.

Um von allen diesen etwas weitläufiger zu reden, werde ... Zurichtung der Wiesen anfangen, mit deren Verbesserung fortfahren, und mit dem klaren Beweise enden, daß es einem Landwirth sehr nützlich seye, auf Besorgung der Wiesen einen besondern Augenmerk zu nehmen, hingegen die jenen mit ihren Vorurtheilen sich sehr weit verfehlen, welche da glauben, man könne bey einem Landgut nicht Felder genug haben, folgsam alle Gründe umgeriessen, und dazu angewendet werden müßen, hingegen die wenigsten zu Wiesen, und den so nothwendigen Heu bearbeiten laßen wollen. So will gleich zum voraus gesetzt haben, daß der Ackerbau nicht ohne Wiesenwuchs bestellet werden kann, indeme aus diesen das zum Feldbau benöthigte Vieh unterhalten, und ernähret werden muß. Eine Wiese ist auch fast gar keiner Arbeit benöthiget, wenn man nur allein dieses beobachtet, daß das gras zur rechten Zeit abgemähet wird, seine Dürre erlange, und so viel möglich nur trocken nacher Haus gebracht werde; da hingegen die Aecker etlichmal gepflüget, besäet, und geäget, auch hundert Gefährlichkeiten überlaßen werden müßen, ehe man deren Früchte in Sicherheit bringen kann, nicht zu gedenken, daß die Wiesen der Auszehendung nicht unterworfen seye; die fetten Wiesen weder Ungewitter noch irgend einen Mißwuchs, wie die Fruchtfelder beförchten (außer sie werden durch Ueberschwemmung des Waßers untauglich gemacht) sondern allzeit gute Futerung, und Heu geben, dessen Ueberfluß der Landwirth mit guten Nutzen verkaufen, und seine Zinsung mehrer, als doppelt davon haben kann. Wesentwegen die Wiesen von den alten Lateinern nicht ohne Wahrheit prata quasi pa-

rata genennet werden, weil der Nutzen, den man davon bekömmt,
chfertig da, und leicht zu erlangen ist.

Es werden aber die Wiesen auf verschiedene Arten eingetheilt,
zwar erstlich den Grund nach, giebt es **trockne**, und feuchte
iesen, darunter die ersteren gesundes und beßeres Gras für das
eh haben, inzwischen aber öfters, so es seyn kann, mit denen na-
dabey gelegenen Brünnen, Bächlein, und dergleichen, gewäßert
rden, oder aber in Ermanglung dessen mit dem Thau und Regen
lieb nehmen müßen. Die Wiesen liegen entweder in Thälern,
r in der Ebene. **Im ersten Falle** müßen Gräben und Furchen
thwendiger Weise gemacht werden, das überflüßige Waßer ab-
eiten, damit das Gras nicht verderbe, welches gar leicht geschehen
n, besonders wenn sie durch solche Bäche, die einen sandigten
rund haben, überschwemmet werden. **Im anderen Falle** aber
es keine Gräben vonnöthen, indeme das Waßer ohnehin gemäch-
ablauft, und nur destomehr das Gras zum Wachsthum antreibt,
gsam die beste Art der Wiesen seyn, das beste Gras tragen,
lches gleich zeitig wird, und gut zu dörren ist. Zu den feuchten
iesen können auch auf gewiese Art die morastigen, und sumpfich-
gezählet werden, welche man billig für die schlechtesten halten kann,
Erwägung sie saures, und grobes Futter bringen, welches das
iehe nicht gerne zu freßen pflegt; es giebt auch alte, und verdor-
e Wiesen, welche dick mit Moß bewachsen; wie man ihnen aber
Hilf kommen könne, soll noch weiters gezeiget werden. Endlich
bt es auch zwey oder dreymädige Wiesen, welche ohnstrittig die
ten, und nutzbaresten sind; gleichwie nun die Wiesen angezeigter
ßen unterschiedlich seyn, so ist auch das Heu und Gras, so dar-
f wächset, wohl zu unterscheiden, maßen einiges grob, schilfficht,
ungeschmack ist, welches meistentheils an großen flüßenden Wä-
n, oder Ufern, oder auch sonsten in morastig-und sumpfigten Oer-
tern,

Tägen mit dem Heuen mühesam herzugehen pflegt, daß manches Futter entweder auf der Wiesen halb verfaulet oder wenn es in den Heustadel geführet worden, im Stock erbittert, und verschimmelt, wovon das Vieh nachmals krank, Lungensichtig, oder sonst auf stößig wird.

Um von allen diesen etwas weitläufiger zu reden, werde von Zurichtung der Wiesen anfangen, mit deren Verbeßerung fortfahren, und mit dem klaren Beweise enden, daß es einem Landwirth sehr nützlich seye, auf Besorgung der Wiesen einen besondern Augenmerk zu nehmen, hingegen die jenen mit ihren Vorurtheilen sich sehr weit verfehlen, welche da glauben, man könne bey einem Landgut nicht Felder genug haben, folgsam alle Gründe umgeriessen, und dazu angewendet werden müßen, hingegen die wenigsten zu Wiesen, und den so nothwendigen Heu bearbeiten laßen wollen. So will gleich zum voraus gesetzt haben, daß der Ackerbau nicht ohne Wieswuchs bestellet werden kann, indeme aus diesen das zum Feldbau benöthigte Vieh unterhalten, und ernähret werden muß. Eine Wiese ist auch fast gar keiner Arbeit benöthiget, wenn man nur allein dieses beobachtet, daß das gras zur rechten Zeit abgemähet wird, seine Dürre erlange, und so viel möglich nur trocken nacher Haus gebracht werde; da hingegen die Aecker etlichmal gepflüget, besäet, und geöget, auch hundert Gefährlichkeiten überlaßen werden müßen, ehe man deren Früchte in Sicherheit bringen kann, nicht zu gedenken, daß die Wiesen der Auszehendung nicht unterworfen seye; die fetten Wiesen weder Ungewitter noch irgend einen Mißwuchs, wie die Fruchtfelder beförchten (außer sie werden durch Ueberschwemmung des Waßers untauglich gemacht) sondern allzeit gute Futerung, und Heu geben, dessen Ueberfluß der Landwirth mit guten Nutzen verkaufen, und seine Zinsung mehrer, als doppelt davon haben kann. Wesentwegen die Wiesen von den alten Lateinern nicht ohne Wahrheit prata quasi

pa-

[parat] genennet werden, weil der Nutzen, den man davon bekömmt, gleichfertig da, und leicht zu erlangen ist.

Es werden aber die Wiesen auf verschiedene Arten eingetheilt, und zwar erstlich den Grund nach, giebt es trockne, und feuchte Wiesen, darunter die ersteren gesundes und beßeres Gras für das Vieh haben, inzwischen aber öfters, so es seyn kann, mit denen nahe dabey gelegenen Brünnen, Bächlein, und dergleichen, gewäßert werden, oder aber in Ermanglung dessen mit dem Thau und Regen vorlieb nehmen müßen. Die Wiesen liegen entweder in Thälern, oder in der Ebene. Im ersten Falle müßen Gräben und Furchen nothwendiger Weise gemacht werden, das überflüßige Waßer abzuleiten, damit das Gras nicht verderbe, welches gar leicht geschehen kann, besonders wenn sie durch solche Bäche, die einen sandigten Grund haben, überschwemmet werden. Im anderen Falle aber hat es keine Gräben vonnöthen, indeme das Waßer ohnehin gemächlich ablauft, und nur destomehr das Gras zum Wachsthum antreibt, [gleich]sam die beste Art der Wiesen seyn, das beste Gras tragen, welches gleich zeitig wird, und gut zu dörren ist. Zu den feuchten Wiesen können auch auf gewiese Art die morastigen, und sumpfichten gezählet werden, welche man billig für die schlechtesten halten kann, in Erwägung sie saures, und grobes Futter bringen, welches das Viehe nicht gerne zu freßen pflegt; es giebt auch alte, und verdorbene Wiesen, welche dick mit Moß bewachsen; wie man ihnen aber zu Hilf kommen könne, soll noch weiters gezeiget werden. Endlich giebt es auch zwey oder dreymädige Wiesen, welche ohnstrittig die besten, und nutzbaresten sind; gleichwie nun die Wiesen angezeigter maßen unterschiedlich seyn, so ist auch das Heu und Gras, so darauf wächset, wohl zu unterscheiden, maßen einiges grob, schilficht, und ungeschmack ist, welches meistentheils an großen flüßenden Wäßern, oder Ufern, oder auch sonsten in morastig und sumpfigten Oertern,

zu welchen noch mehrers befördern würde, wenn man die angelegte Wiesen, wäßern, und befeichten könnte.

Es mögen aber die Wiesen aus Feldern, oder dürren Heyden zubereitet werden, so will in beeden Fällen vonnöthen seyn, daß man alle Steine, Strauche, Büsche, Bäumlein, Dißlen, Dornhecken, Bromberstauden, Binzen und derley mit samt den Wurzeln so viel möglich ansklauben, und ausräumen laße, wenn man anders etwas nutzbares haben will, und dieses muß so oft geschehen, als man ackert, wenn etwas dergleichen gefunden wird.

Wenn nun diese Arbeit vorbedeuteter maßen verrichtet worden, kann man sich zum säen anschicken, und den Grund mit Kleesaamen bestreuen laßen, jedoch daß man den besten, kleinsten, und zeitigsten erwähle, welchen man nach belieben mit Haaber vermischen kan, angesehen der Haaber deswegen für gut gehalten wird, weil er, indeme er ehe in die Höhe kommt, in der Sonnenhitze dem Gras einen Schatten macht, und mit seiner Frucht zur Zeit der Zeitigung den halben Unkosten bezahlet, die Zeit des säens ist der Frühling, in welchem man solches lieber bey trocknen, als feuchten Wetter zu verrichten pfleget, wiewohl man am allerbesten thut, wenn man auf eine solche Zeit wartet, welche Hofnung zu einen herannahenden Regen machet, anerwogen hierdurch des Tungets Hitzigkeit gekühlet, und des Saamens Aufgehen befördert wird. Nächst dem Kleesaamen aber, welcher unstrittig der beste, und für das Viehe der nützlichste ist, hat man auch noch verschiedene andere Kräuter, welche gemeiniglich auf neu angelegte Wiesen gesäet werden, als Wicken, Schmalzkraut, Wildkörbel, groß und klein Steinklee, und viele andere mehr, welche dem Viehe eine herrliche Nahrung geben, und das Heu ungemein gut machen. Wer es vermag, der nehme auch kleine Stücklein gestossenen Salpeter einer Erbsen groß, und zwar zu einem Platz, welches eine Jucharte ausmachet, 10. ℔ vermenget

get solchen unter eine andere Erde, welche nicht steinicht ist, und säet wie man sonsten die ordinari Frucht auszusäen pfleget, streuet gleich darauf Heublumen, und läßt es also stehen, durch welches erprobte Mittel das schönste Kleegras wachset, und alles saure Gras, und Mooß von Grund vertrieben wird, so, daß fast keine weitere Tung- oder Wäßerung vonnöthen seyn wird.

Gleichwie aber alle diese obbesagte Kräuter dem Viehe ungemein nützlich, und verträglich sind, also giebt es im Gegentheile auch andere, die demselben vielmehr schaden, und vor welchen sich ein verständiger Landwirth in alle Wege, und nach Möglichkeit hüten solle. Als nemlich den sogenannten Hundszahn, Münz, und Anhann, so die rechte wilde Camillen ist, weisse Zeitlosen, dessen Blumen und Wurzel das Vieh tödlich krank machen kan; desgleichen Waßerpfeffer, Flöhkraut, sammentliche Disteln, Wolfsmilch, und andere mehr, welche insgesamt die Wiesen mehr verderben, als gut machen.

Zur Bereitung und nützlicher Anrichtung der Wiesen gehört fürnehmlich die Dungung und Wässerung, als welche zu dem Ende geschehen muß, damit das Erdreich desto saftiger und kräftiger werde, mithin das Gras desto häufiger und kräftiger wachsen könne. Dann gleichwie man denen Wiesen bey kalten Winterfrösten mit dem Tung, als mit einer Wärmung zu Hilf kommen muß, absonderlich an jenen Orten, wo wenig Gras und kalter Grund ist; also muß man im Gegentheil dieselben bey trockenen und heissen Sommertägen mit der Wässerung erlaben. Man hat zwar, wo ein temperierter, grasreicher, saftiger, und guter Grund ist, weder eines noch das andere leicht vonnöthen, in Erwägung aber die Witterung sowohl, als die Erde nicht allezeit nach unsern Wunsch gerichtet ist, als müssen wir diesen Abgang mit unsrer Mühe und Arbeit zuweilen ersetzen. Es wird die Dungung gemeiniglich im Hornung, oder

Merz, wenn der Mond zunimmt, vorgenommen, obwohl einige den December dazu bestimmen, weil die Feuchtigkeit des Wetters des Tungets Fettigkeit desto leichter einsenket. Meines Erachtens aber, wenn der Dung zu fruhe auf die Felder und Wiesen kömmt, und öfte ungefrühr ausstehen muß, ehe er ausgearbeitet wird, so nimmt es demselben hierdurch die mehreste Kraft, und das salzichte Wesen, welches die Wiesen fett, und gut machen solle.

Die Dungung selbst bestehet gemeiniglich in Viehmist, Pferd- und Schweinsmist, welches man den Winter hindurch liegen läßt, damit es wohl abliege, friere und mürb werde, mit welchen man alsdenn bey schon angeregter Zeit den Wiesgrund wohl damit bestreuet, und aus einander zettelt. Nicht besser aber können solche neu angehende Wiesen fruchtbar gemacht werden, als wenn man etwas gut zerriebenes Erdreich unter den Mist vermenget, weilen solche Vermischung den Wachsthum des Grases ungemein befördert. Je frischer und neuer der Mist ist (wenn er nur wohl verfaulet, und kein langes Strohe darunter ist) je besser und dicker setzt sich das Gras an, der Schaafmist ist zu solchen neu angelegten Wiesen der beste, weilen er auch der hitzigste. Die Wiesen werden entweder öfters, oder weniger gedunget, welches man an dem Boden erkennen kann, denn je älter die Wiesen sind, je öfter muß man ihnen mit der Dungung zu Hilfe kommen, inzwischen sollen die höheren Theile der Wiesen allezeit am stärkesten bedunget werden, damit der Saft davon entweder von sich selbst, oder durch folgenden Regen in die mindern Theile ablaufe.

Es werden aber die Wiesen nicht allein durch die Dungung, sondern auch durch die Wässerung und Näße fruchtbar gemacht, gestalten dieselbe das Heugras merklich vermehret, selbiges auch desto leichter und frecher wachsen macht. Es haben zwar nicht alle Wiesen der Wässerung vonnöthen, absonderlich diejenige, welche

bergicht,

gicht, und von der Höhe abhängig liegen, angesehen diese von
n ordinari Regen genug befeuchtet werden, und sind also viel-
hr zu bedungen, weil alsdenn das Regenwasser die Kraft, und
Saft davon auch in die Tiefe führen wird, desgleichen bedür-
auch jene Wiesen keiner Wässerung, welche ohnehin Clee reich,
gute Weid haben, denn wo diese zu viel gewässert wurden,
chte das Gras verderben und verfaulen.

Was aber die Art der Wässerung anbelangt, muß die Ge-
nheit des Orts das meiste darbey thun, weßwegen diejenigen
iesen dazu am besten sind, welche ganz eben, allermassen sich in
selben das Wasser schon von ihm selbst hin und wieder austheilet,
es die ganze Ebne durchgezogen hat, wo aber dieses nicht ge-
ehet, müssen Wasser-Furchen gemacht werden, weilen, da die
ckene Witterung gar zu lang anhaltet, nothwendiger Weise die
en Wiesen befeuchtet werden sollen: wobey aber dieses wohl zu
bachten ist, daß man keine Wiesen unter Wasser setzen, oder
rschwemmen solle, wenn man große Kälte zu beförchten hätte,
lches den Wiesen ungemein schädlich seyn wurde, wenn das Eis
zu stark, und dick eine geraume Zeit darauf stehen bleiben sollte.
ie Zeit der Wässerung ist gemeiniglich, wenn das Laub von den
iumen abgefallen, wiewohl es auch bey gelinden Wetter im Jen-
, oder Hornung, und zu andern Zeiten geschehen mag, auch da-
die Beschaffenheit des Grund und Bodens wohl zu beobach-
ist.

Der Unterschied des Wassers ist ebenfalls nicht ausser Acht
lassen, dann entweders entspringen dieselbe aus einem sandichten,
r aus einem morastigen nnd schlammichten Boden. **Erstern**
en mehr Kühlung, als Nahrung, **zweyte** aber sind fetter, wär-
r und nährhafter. wessentwegen da diese zugleich auch die Fruch-
keit mittheilen, selbe auch den erstern weit vorzuziehen sind. Fer-

ners sind die Wässer kalt und warm. Jene entspringen aus
hen Gebürgen, und werden durch die Schneewäßer vermehrt,
aber kommen aus Brunnquellen, oder Bächlein; die gar k
Wässer soll man vor dem Märzmonath nicht gebrauchen, bi
von den Sonnenstralen besser erwärmt werden: die warmen
kann man auch im Sommer auf die mit großen und langen
bekleideten Wiesen laufen lassen, und zwar von acht zu acht,
zu zehn Tagen, nachdeme das trockne Wetter anhält, oder ni

Wenn nun auf solche Weise die Wiesen sattsam g
sert und getränket worden, muß man den Zugang des Wasse
derumm stönnen, angesehen der Ueberfluß des Wassers den
sen kein Nutz ist, wessentwegen man auch, wenn sumpfichte un
rastichte Pfützen auf den Wiesen vorhanden, man dieselbige
sonderbare hierzu gemachte Grubben, Furchen oder Gräben,
möglich abführen soll.

Zur Bereitung und Anrichtung der Wiesen gehört auc
ters, wie schon gesagt, daß alle Disteln, Dornhecken, und
nichtswürdige Stauden ausgerissen werden, deßgleichen soll
bige von denen Scherrhaufen wohl gereinigt seyn. Nachdeme
das Vieh den neuen Wiesen, wo der Grund noch weich ist,
ken Schaden thut, und den Boden löcheritcht ungleich macht,
hin das Gras mit Sammt den Wurzeln herausziehet, so m
Landwirth dahin bedacht seyn, daß solches in dergleichen neue
sen nicht hinein gelassen werde, was aber die alte und trockne
sen anlangt, kann man das Vieh nach Michaeli wohl in sel
treiben, angesehen dem Grund nicht allein mit dem Dung
sen wird, sondern auch das noch nachkommende Gras, welch
nehin den Winter hindurch verfaulen mußte, dem Viehe zum
tzen kommt, wenn nur keine Schweine, noch Gänse, noch in
sche Hüner und derley Geflügel hinein gelassen werden, wei

w

l das umwühlen der erstern, als die Federn der letztern sehr
dlich sind. Sollen also so viel möglich derley Wiesen einge-
t und verwahrt werden, oder doch wenigstens die Viehe trift
hin verbothen seyn.

Weil auch dem Heuwuchs viele Sachen schädlich sind, will
dieselben auch kürzlich durchgehen.

Nebst dem Mooß, welches die Wiesen oft zu überziehen
et, und wie schon gesagt, großen Schaden verursachet, ist der
ulwurf ein sehr schädliches Ungeziefer, welcher mit seiner Minier-
it eine gleiche, schöne und geebnete Wiesen voller Bergen und
el macht, je fruchtbarer auch, und besser der Grund ist, je mehr
t er demselben nach. Diesen schädlichen Thieren vorzukommen
en unterschiedliche Mittel gebraucht, einigen Menge todte Krebsen
ffener unter dem Kies, und verstopfen damit ihre Gänge, an-
machen Schlingen von Pferdhaaren, dieselbe damit zu fangen,
erum andere ebnen die Maulwürf-Hauffen Gang gleich, und
harren sie, da dann des Morgens bey Aufgang, oder des Abends
Untergang der Sonne, absonderlich wenn es regnen will, und
Erde locker ist, der Maulwurf Luft suchet, die Erde wieder
aufzuwerfen trachtet, wo man dann denselben, wenn man
l Acht hat, sie gar wohl erwarten und erschlagen kann; die
blein werden auch auf solche Art viel ehender als die Männlein
cht, weilen diese erstern Ganz oben nach der Fläche, diese zweyte
tiefer in Boden arbeiten, und sich vergraben. Der Wind muß
dieser Arbeit wohl beobachtet werden, indeme der Maulwurf ei-
ar feine Nase hat, und durch den Geruch gar leicht wiederum
igt wird. Einige schütten auch Wasser in die Löcher, damit
Thier heraus laufen sollen, und man sie hernach todt schla-
kann. Meines Erachtens ist das beste Mittel sie zu vertreiben
Bäschlein von grünen Hanf, welche man in eine Grube thut,
und

und sie allda verfaulen läßt, welches einen solchen Gestank m
daß die alldort herum sich aufhaltende Maulwürf entweders d
ziehen, oder verrecken müssen: angezündter Schweinsmist th
ein gleiches.

Um nunmehro von der Heu-Ernde etwas weniges zu m
muß ich selbe in zwey Theile eintheilen: nemlich in die Zeit,
dann in die Art, und Weise Heu zu machen, und endlichen
durch den erwünschten Nutzen der Wiesen zu genüßen. Die Z
trefend, wird das Heumachen meistentheils mitten im Junio,
an manchen Orten gar erst im Julio angestellt, absonderlich auf
rigen Wiesen, und denen die anfließenden Wäßern liegen, a
hen es nichts ungewöhnliches, daß derley auch nach der Sonnen
durch die auslaufende Waßergänge überschwemmet, und ve
werden, weßentwegen ein Landwirth wohl acht haben solle, daß
wenn man gar zu lang mit dem Heu wartet, mehrer Schade
Nutzen heraus komme. Man will auch sagen, und behaupten
die Abmähung in Neulicht, oder im zunehmenden Monde ge
solle, weilen in selben das Heu besser ausgiebt, und nicht so
schwindet, auch das Gruemet desto dicker und besser hernach w
solle. Dieses Heu soll auch dem Vieh viel anmuthiger und lie
vorkommen, demselben besser erspriеßen, und den Kühen die
vermehren. Dieses alles laße ich aber einem verständigen Lan
zu seiner selbst eigenen Einsicht, und Erfahrung übrig. Indesse
bet richtig, gewieß, und der Erfahrung gemäß, daß wenn da
zu spät gemacht wird, und das Gras all zu zeitig worden, u
seinen besten Saft und Kraft verlohren hat, es eine gar schlecht
terung abgebe, auch zu nichts besseres nütze, als daß man e
Vieh unterstreue.

Das äußerliche Gewitter soll desgleichen wohl beobacht
den, gestalten nichts verdrüßlicher ist, als wenn man das Heu in

Wetter einführt, nichts zu melden von der Gefahr, welche daraus ntstehen kann, dann es nichts verwunderliches, daß das naße Heu, enn es aufeinander auf dem Boden lieget, sich entzündet, und Feuer regen kann. Wenn es also geschehe, daß es etwann aus Noth aßer eingebracht worden wäre, so muß man wohl besorget seyn, lbes auseinander zu streuen, und einige Täge wohl austrocknen las- en, ehe man selbes in einem Stock aufrichten läßt, das Gras solle, viel möglich in der Frühe, da der Thau noch darauf liegt, abge- mähet werden, gestalten es sich sodann viel leichter umleget, als wann s von der Trockne des Wetters zähe der Sense nachgiebt, und al- nicht so lang, und von der Erde weg, glatt abgemähet werden ann.

Das abgemähete Gras soll, so fern es anderst die Witterung läßt, unter 2. oder 3. Tägen nicht eingeführet werden, damit es wohl dörre, zu diesem Ende sollen dann mittelmäßige Schobern ge- macht werden, damit, wenn es auch in den Schobern also benetzet wird, so kann doch der Regen den ganzen Haufen nicht gleich durch- ringen, und selben leicht wieder geholfen werden, wenn man densel- en nach wieder herankommenden Schonnenschein wiederum ausein- nder streuet, und also austrocknen läßt. Bis hiehero hab ich von r ersten Art des **Alt-Heues** gehandelt, nachdeme aber die guten Wiesen wenigstens zweymal gemähet werden können, und solches an- re Gras das **Gruemet** genennet wird; als will von demselben auch was weniges anführen. Dieses Gruemet wird nach der ersten Heu- nführung gemacht, denn sobald dasselbige nacher Haus gebracht orden, bereitet man die guten Wiesen zum Gruemet, welches auf en diese Weise geschiehet, wie oben von dem Heu geredet worden; nemlich ist nun dahin zu sehen, daß man bey dürren, und hitzigen Wetter, welches die Graswurzeln sehr verdorret, die Wiesen mit nugsamer Wäßerung erquicke, damit die Wurzel hievon erfrischt,

desto stärker, häufiger, und eher wiederum angetrieben werden, mithin das Gruemet desto kräftiger, und dicker nachwachsen könne. Das auf diese weise gepflegte Gruemet kann von Egidy bis Michaeli und gleich dem Heu behandelt werden; ist übrigens bey diesen mehr auf eine gute Witterung, als auf des Mondeszeichen zu sehen.

Das eingeführte Gruemet solle an keinem dumpfichten Ort, sondern an einem lüftigen in die Höhe geleget werden, man soll es auch, so viel möglich nicht leicht den Pferden zum Futter geben, angesehen sie mehr matt, als kräftig werden, und wenn sie stark Arbeiten müßen, übermäßig davon zu schwitzen pflegen. Im übrigen kann es für die Kühe, Schaaf und Ziegen, auch für die jungen Füllen, und Kälber gar wohl gebrauchen, ob es gleich nicht so gar übrig dürr ist, maßen sie sodenn dasselbe desto eher freßen, auch das Melckvieh desto mehr Milch davon zu bekommen pflegt.

Gleichwie in keiner Sache genug ist, etwas erworben zu haben, wenn dasselbe nicht gebührlich unterhalten wird; also ist es auch noch nöthig, nachdeme ich von der Abmähung des Heues sowohl, als des Gruemets gehandelt habe, daß ich auch etwas weniges noch melde, wie das eingebrachte mit Nutzen, und ohne Schaden zu bewahren seye.

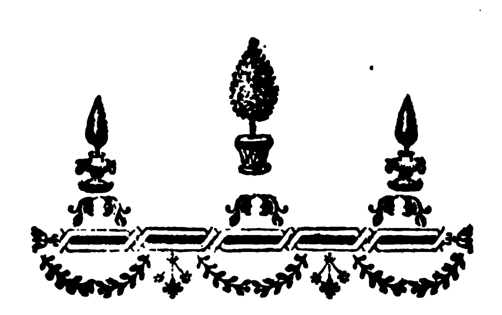
Wenn das Heu bey schönen, und trocknen Wetter eingebracht worden, ist fast das Allergedeylichste bereits geschehen, nachgehends soll man es an ein lüftig, und temperirtes Ort legen, damit die Luft recht durchstreichen, mithin das eingebrachte Heu durch die gar zu genaue Zusammstopfung nicht verfaulen noch verderben möge, durch welches Mittel es ein leichtes seyn wird, das Heu länger als ein Jahr gut zu erhalten, damit man auf das andere Jahr einen guten Vorrath habe, falls der Sommer gar zu trocken, oder die Wiesen von der Ueberschwemmung des Waßers, und vielen Güßen

noth-

nothleiden sollten, gleichwie solches auf vielfältige Weise geschehen kann, zu geschweigen, daß ein abgelegenes Heu viel kräftigere Nahrung giebt.

Es wird dann das Heu entweder in eigene hierzu gebaute Städel, und Scheuren, oder aber auf solche Böden, welche über denen Ställen sind, gebracht; im ersten Falle ist weiters nichts zu beobachten, als daß die Städel vor Einbringung des Heues wohl durchgegangen, und alles wohl ausgebeßert werde, damit kein Regen nicht hineinschlagen könne. Im anderten Falle aber ist sehr Vortheilhaft, wenn man vorhero den Boden ober denen Ställen mit dürren Strohe wohl überstreuet, und sodann das Heu darauf streuet, hernach obenher mit Strohe wiederum zugedecket, allermaßen hierdurch nicht allein das Heu von allen Dunst, der sich von den Viehställen über sich hinauf ziehet, rein erhalten wird, sondern es ziehet auch das Strohe selbsten solchen Dunst an sich, das er das Heu nicht verderben, und solches von der Fäulung bewahret werden kann.

Aus all obangezeigten wird sich wohl der klare Beweis hernehmen laßen, wie sehr in einer wohleingerichteten Landwirthschaft auf die Wiesen, und den Heuwuchs zu sehen seye.



Entdeckung

des

Seleniten,

in der Rahbarbar

von

Dr. Johann Georg Models,

ussisch-Kayserl. Hofraths, der Kayserl. Akademie
r Wissenschaften, und des Collegii Medici, wie auch
freyen Oeconomischen Gesellschaft in St. Petersburg, der gelehr-
ten Gesellschaft zu Harlem, und der Chur-Bayerischen Aka-
demie der Wissenschaften Mitglied.



In meiner Untersuchung des **Persischen Salzes** schon, absonderlich aber in der **Untersuchung der** Corallina, die dem XIV. Theil der Harlemischen Verhandlungen 1773. werleibt ist, habe ich durch Versuche gezeigt: daß die meiste Subanz dieser sogenannten Corallina, oder Muscus Corallin. eine feine alkartige Erde sey. Da ich schon so viele Jahre diese in so vielen örpern befindliche Erde, als einen besondern Urstoff angesehen habe, war es nicht zu verwundern, daß ich endlich im lezten Paragr. tzt erwehnter Schrift, in die Worte ausgebrochen: „ Woher kommt denn nun diese Kalkartige Erde, oder wo sollen wir ihren Urstoff suchen, und ihren Ursprung herleiten? oder ist diese Erde vieleicht gar der Grund aller alcalischen Salze? oder giebt vieleicht gar das Salz den Stoff zum Kalk her?„ dieses waren freylich noch Folen des bey Untersuchung des Persischen Salzes, als eines natürlichen lcali, bey mir eingewurzelten und wenigstens mir scheinbaren Satzes; dem ich mir vorstellte, es könnte eine feine alcalische Erde in dem Salze befindlich seyn, die sowohl die Eigenschaften des flüchtigen, als

fixen

fixen Alcali abgeben könnte: zumal da wir heut zu Tage versicher
sind, daß die Natur auch einen in Crystallen sich zeigenden Salmiac
ohne Feuers-Hülfe, und wie es wahrscheinlich ist, bloß durch Verän
derung des alcalischen Theils zeuget. Als auch daß dessen gröbe
Erd-Theilchen, vieleicht der Urstoff der Kalkartigen Erden wäre; zu
mal da man fast in allen vegetabilischen Aschen, Kalkartige Er
antrift.

§. 2.

Die wiederholte Untersuchung der Uva ursi, China, und an
derer adstringirenden, oder sogenannten roborirenden Dinge, da
ich in meinem zweyten Schreiben an einen Freund, wegen der Bestu
scheffischen Tropffen (Tinctura Tonica Best. Lamothe dict.)
gehandelt habe, nebst denen Versuchen, die ich mit Thon, und Al
Erde, zu verschiedenen Zeiten vorgenommen habe, bestärkten mich
in meiner Muthmaßung, daß diese alcalische Grund-Erde des S
zes, der Stoff zu vielen andern Salz-Arten, sowohl als Stein- un
Erdgeschlechtern abgeben könne.

§. 3.

Und was muste ich denken, da ein erfahrner Marggraf
zeigte, daß ein solches feines alcalisches Wesen, so gar in den We
Trauben enthalten sey, und sich mit der Zeit, aus dem Wein,
den Weinstein, mit einer noch gröbern Kalk-Erde abscheide, ja w
gar in demselben eine Selenitische, Gypsartige Natur annehme,
solches im 32. Theil der Schwedischen Gelehrten Abhandlungen 176
von dem Herrn Retzius gründlich gezeiget worden, und Gaubius
seinen Adversariis, den Seleniten auch im Meerwaßer angetroffe
In mineralischen Wäßern solchen zu finden, habe ich selbst Erfah
rung davon.

§. 4.

Diejenige Wahrnehmung aber, die ich hier mitzutheilen ge-
en bin vom Seleniten, einer Gypsartigen Kalk-Erde in
Rhabarbar, wird mir vieleicht bey manchem Leser den Vor-
wurf machen, wie es komme, daß, da ich schon so viele Jahre
dieser Waare umgegangen, dennoch solches nicht eher wahrge-
men habe? und ich muß bekennen, daß ich diese weisse Fleckgen
ein, sondern gar vielmal sowohl mit bloßen Augen, als durch
Microscop betrachtet habe, niemals aber darauf gefallen sey, daß
r sogenannten, und von jedermann davor gehaltenen besten Rha-
ar, ein häufiger Selenit stecken könnte. Allein die bereits im §.
wehnten Wahrnehmungen vom Salinischen Wesen, in robori-
en und adstringirenden Dingen, hatten mich sicher und unachtsam
acht. Uud wo sind nicht meistens die besten Entdeckungen, anders
durch einen Zufall gemacht worden.

§. 5.

Eben da meine Gedanken sowohl Chymischer Ursachen hal-
als auch da mir für mein körperliche Umstände der Cremor Tar-
besonders angerathen worden, geschahe es, daß eben in der hie-
Ober-Apotheck, eine Parthey feine Rhabarbar gestoßen wurde,
on zu einer Arzney etwas von diesem Pulfer ganz allein mit rei-
Waßer angerührt, und eben in ein Glaß abgegoßen werden solte)
, sage ich, der Gesell wahrnahm, wie sich eine grobe weisse
ndartige Materie schon unter dieser Zeit im Mörsel zu Boden ge-
hatte. Der Mensch erschrack, und dachte, wo kommt der weisse
nd hieher? sollte wohl gar muthwilliger weise, währendem Sto-
welcher hinzugeschüttet, und dafür eben so viel am Gewicht, von
Rhabarbar entwendet worden seyn? diesen Zweiffel klagte er mir,
ließ mir von diesem Sandartigen Pulfer geben. Da ich aber

wie schon gedacht, eben den Cremor Tartari und dessen Seleniten in Gedanken hatte, fiel bey mir, so bald ich das Pulfer in die Hand bekam, der Verdacht von Sand hinweg. Ich that etwas davon, in ein feines wohl polirtes Agathnes Mörselgen, wo es sich ohne son-derliche Mühe, noch weniger das Mörselgen anzugreiffen, zu feinem Pulfer zerreiben ließ. Durch das Microscop betrachtet, hatten die Theilgen dieses Pulfers freylich verschiedene Figuren und Gestalten; allein, sie waren ja währendem stoßen schon zerrieben. Ich hielt sie aber doch vors erste nur noch für eine Kalkartige Erde bis folgende Versuche mich eines andern belehrten.

§. 6.

Ich ließ 4. Pfund feine Rhabarbar, woraus eben das Extractum aquosum triturando solte verfertiget werden, etwas feiner als eben zum trituriren nöthig war, stoßen, und wie sich gehörte, schwemmen; dadurch erhielt ich, nachdem man das auf dem Boden sich gesezte weisse Pulfer noch vielmal mit reinem Waßer ab- und aus-gewaschen, und endlich gelind getrocknet hatte, 6. Unzen am Gewicht solcher bereits beschriebenen, im Waßer unauflößlicher Erde.

§. 7.

Sechs Drachmen dieser, in vorhergehendem §. erwehnten Erde, wurden in einem neuen Tiegelchen mit Kohlenstaub vermischt, gehörig cementirt, und nach Verlanf einer Stunde mit etwas stärkern Feuer calcinirt: da man dann währender Calcination einen wirkli-chen Schwefel-Geruch wahrnahm: nachdem die Maßa aber erkaltet, in warmen Waßer aufgelößt und filtrirt auch darauf mit Aceto de-stillato versucht worden war, erhielt ich, unter gewöhnlichem faulen Eyergestank, ein wahres Magister. Sulphuris.

§. 8.

§. 8.

Drey Drachmen dieser Selenitischen Erde mit neun Drachmen reinem Alcalischen Weinstein-Salz, in einem gläsernen Gefäß mit sechs Unzen reinem Waßer digerirt, und bis zum Kochen gebracht, hernach so heiß abgegossen und filtriret, gaben nach gehöriger gelinden Abdünstung, die Crystallen von einem reinen Tartaro vitriolato.

§. 9.

Gleiche in §. 8. gemeldte Portion dieser Selenitischen Erde, mit eben der in erwehntem §. angezeigten Quantität Alcali mineralis oder Salis sodae behandelt, gab ein Sal mirabile.

§. 10.

Eine Unze dieses Selenits, in einem reinen Tiegelchen, allmählich erhitzen und erglühen, sodann eine halbe Stunde wohl zugedeckt stehen laßen, wog nach geschehener Erkaltung, die ganze übrige Maße nicht mehr, als 2. Drachm. und 7. Gran, war locker, weißlicht, und Kalckartig, lösete sich in acido vitrioli wenig, hingegen in acido nitri und salis ganz rein, ohne einigen Bodensatz, auf.

§. 11.

Da ich nun auf den Verdacht gerathen war, daß je älter die Rhabarbara sey, je mehr Selenit sich in selbiger erzeugte, (dann ich hatte angemerkt, das mit der Zeit, sich immer mehr weisse Crystallchen erzeugten, und sehen liessen) und mir eben ein etliche Jahre lang bey mir gelegenes ungewöhnlich feines Stückchen Rhabarbara in die Hände kam, welches ganz weiß angeflogen war, und am Gewicht $2\frac{1}{2}$ Unze und 1. Drachma wog, machte ich auch damit die Probe, ließ es stoßen und schwämmen, und erhielte davon 1. Unze Se-

lenit, (ohne dasjenige subtile oder fein gestoßene zu rechnen,
möglich von der Rhabarbara rein zu scheiden ist) welches au
dem vorher in §. 6. gemeldten, zu verstehen ist.

§. 12.

Ich erinnerte mich bey dieser Gelegenheit einer andern
gehörigen Erfahrung; als vor einigen Jahren, auf Befehl des
merz-Collegii, eine aus China zur Probe gesandte Quantitä
genannter Stein-Rhabarbara, welche dunkelbraun, hart, fest
schwehr nach den äußerlichen Ansehen war, mit einem Wort
schlechte Sorte Rhabarbara, verbrannt wurde, die zurückgebl
Asche aber, ungewöhnlich weis und kalkartig aussahe, so san
Aufseher etwas von dieser Asche, zur Curiosität an die Ober-
theke. Diese Asche war am Geschmack wenig alcalinisch, wie
folgende Versuche zeigen.

§. 13.

Sechs Unzen dieser jetztgedachten Asche, wurden durch
gießung heissen Waßers, zu verschiedenen malen ausgelaugt.
fänglich, beym ersten Zugiessen, zeigte sich die Asche Gypsartig.
abgegoßene und filtrirte liquor sahe etwas gelblicht aus, sch
wenig alcalinisch, effervescirte auch wenig mit acidis, und ga
geschehener Ausdünstung in allem 24. gran eines trockenen
schen Salzes, so aber in länglichte Crystallchen angeschloßen

§. 14.

Das acidum vitrioli lösete sehr wenig auf, und setzte
sehnliche kleine Crystallchen ab.

§. 15.

In acido Nitri und Salis hingegen lösete sich diese Asch

d ohne einiges Nachbleibsel rein auf: die Solutiones bleiben hell
d Waßerklar. Allein nach geschehener gelinden Abdünstung zeigte
h kaum eine Spur fester und wahrer Crystalle, so daß wenig ve-
tabilisches Alcali zugegen seyn muste; es war meistens wie eine
allert, und nachdem es in stärkerer Wärme völlig getrocknet wor-
n, weiß und ohne besondere Figur.

§. 16.

Ich halte es für eine Pflicht von mir, bey dieser Gelegenheit
s Wortes **Moscovische Rhabarbara** zu erwähnen. Es ist eine
kannte Sache, daß man in den meisten alten Materiis Medicis
sogenannte Moscovische, d. i. über Rußland aus China gebrach-
Rhabarbara für die schlechteste ausgegeben. Nun hat zwar der
l. und niemals genug gelobte Profeßor und Dr. Johann Georg
melin, nachdem er von Petersburg in sein Vaterland nach Tübin-
n zurück gekommen war, beym Antritt seines Professorats, in ei-
r vortreflichen Dissertation unter dem Titel **Rhabarbarum of-
cinale** Ao. 1752. der Welt eine richtigere und genauere Beschrei-
ng dieser Pflanze nicht allein, sondern insbesondere der Güte und des
orzugs, den die über Rußland gebrachte Rhabarbara vor allen
dern verdient, mitgetheilet; so wie man auch in des vortreflichen
artheusers zweyter Auflage seiner materia medica 1767. Frank-
rth an der Oder, eine von dem seel. Archiater von Fischer, mitge-
eilten Nachricht, wie man in und durch Rußland mit der Rhabar-
ara umgehe, findet. Man kann dieser um so mehr glauben zustel-
n, weil selbst die Einrichtung und Veranstaltung des Transports
r Rhabarbara zur selben Zeit, meistens von dem seel. Archiater
on Fischer abhienge: und ich muß der Wahrheit zur Steuer sagen,
aß nach dieser Zeit, die guten Anstalten, zur Auslesung und Erhal-
ng dieser Waare, gewiß mehr verbeßert, als vernachläßiget wor-

 den:

den: ja man hat aus obigem bereits ersehen, daß man, um kei schlechte Rhabarbara von hieraus in andere Länder kommen zu laßen die schlechte allhier selbst zernichte und verbrenne.

§. 17.

Nun war ich also wohl von der Gegenwart des Selenit der Rhabarbara überzeugt; ob solcher aber in aller Rhabarbar gleich bey der Ausgrabung der Würzeln schon vorhanden, (woran annoch zweifle), oder erst mit der Zeit, durch die Gegenwart kalkichten Erde entstehe und sich erzeuge, ist eine Frage, die ich mit keiner Gewißheit beantworten kann; indem hierzu noch gar vi und sichere Nachrichten, und in der Nähe angestellte Versuche ten, die aber vieleicht noch zu ersetzen sind. Jedoch wolte ich einen Versuch machen, mit einer Parthie hier zu Petersburg gew senen Rhabarbara vera palmata. Ein Stück so im Diameter gen 3 Zoll dick war, eben so wie die wahre Rhabarbara, (weil noch frisch) etwas stärker roch, ob sie gleich vor einem Jahr aus graben worden, gut laxirte, und vieleicht von den meisten für sogena Orientalische oder Chinesische Rhabarbar angesehen werden kon zeigte sowohl durchs Microscop, als den bloßen Augen, viele sol weisse, für salinisch gehaltene Theilchen, jedoch nachdem etwas da von gestoßen, und hernach wie ich §. §. 5. 6. gemeldt habe, geschl wurde, wolte sich doch keine Spur vom Seleniten finden laßen: lösete und vermischte sich alles rein mit Waßer, und ob man wohl eine weißlichte Erde schwimmen sahe, so war sie doch zu leicht, als man sie, von der Rhabarbara hätte scheiden können.

§. 18.

Nun entsteht natürlicher Weise die Frage, wo dann erst die viele kalkartige Erde herkomme? und ob solche als ein Selenit in nen erzeuget, oder gleichsam mit der Pflanze selbst zeitig werde?

§. 19.

§. 19.

Was die Gegenwart einer Kalkerde in den Gewächsen, und ...ar in einem mehr als in dem andern anbelangt, so ist wohl daran ...n Zweifel. Dann wann wir alle vegetabilische Aschen genau un... ...suchen, so werden wir fast in allen was kalkartiges finden, zumal ...dem sie stärker oder schwächer in Feuer behandelt worden. Ja ...muß bekennen, daß bey Lesung auswärtiger Beschreibungen von ...Rußischen Pottasche, wo man selbige eines Beysatzes von vielem ... beschuldiget, ich öfters gedacht, es möchte wohl diese Entstehung ... Kalkwesens guten Theils auch eine Wirkung des starken Feuers ...n. Woher dann aber diese Kalkerde ihren ersten Ursprung nehme, ...dient eine genauere Prüfung. Hierüber will ich hier meine Ge... ...ken mittheilen, bitte aber sie unterdeßen als bloße Muthmaßungen ...sehen, zu deren Beyfall ich niemand bereden will.

§. 20.

Ich habe mich gleich im Anfang dieser Schrift selbst beschul... ...et, daß ich schon lange sehr geneigt gewesen, die Salzerde als den ...en Grund der Kalkerde anzusehen, und daher schien es mir natür... ..., daß alcalische oder Laugen-Salze überall, besonders aber in den ...ewächsen zugegen seyn könnten. (*) Meine Vorstellung davon ist, ...e ich solche hier und dar in meinen Schriften blicken laßen, diese: ... glaube nemlich, daß das gemeine Salz ganz zerstöhrt, und aus sei...

(*) Das ein würkliches alkalisches oder Laugensalz, vor Einäscherung ...er Pflanzen oder Gewächse in ihnen vorhanden sey, ist jetzund eine bekannte ...nd fast allgemein angenommene Meinung, nachdem uns der berühmte Marg... ...f den Weg gezeigt hat, solches zu finden. Es verdient aber hier absonder... diejenige nützliche Abhandlung, des Hrn. Dr. und Stadtphysici Brunnwie..., in Kellheim nachgelesen zu werden, die in VII. Bandt der Churfürstl. Bairischen Akademie-Schriften zu finden

seinem Wesen gesetzt werden könne, und daß es erstlich sein alcalis
Wesen, so eigentlich das alcali minerale ist, absetze. Dieses
hernach durch viele andere Canäle, Wege und Umstände, wod
es immer mehr und mehr, seine noch etwas grobe und kalkartige
ablegt, reiner und feiner, und dem vegetabilischen Alcali immer
cher. Dann allem Vermuthen nach, besteht der Unterschied zwis
diesen beyden Alcalien, in der Subtilität ihrer Erden: so wie
selbst an den vegetabilischen Laugen-Salzen einen Unterschied, in
sehung der gröbern und subtilern Erde findet. Die abgesonderte
in Gewächsen gebliebene kalkartige Erde, wird nun nach der Na
tur und Beschaffenheit der Gewächse, ihnen entweder mehr ange
net, und verändert, oder in ihrer Art gröber zurück gelaßen.

§. 21.

Allein, nun ist die schwereste Frage noch zu beantworten
rig; nemlich, wo kommt das acidum vitrioli her, so den Selen
in der Rhabarbara darstellt? daß dieses eine Frage sey, die eben
nen Ausspruch als ex tripode dictum, so leicht erkennen und a
hen wird. sieht ein jeder leicht selbst ein.

Des großen Hallers Ausspruch:

Ins Innre der Natur, dringt kein erschaffener Geist

wird wohl in seinem Werth bleiben; ich werde mich wenigstens n
rühmen, daß ich der Natur ihre Geheimniße abgelauret habe:
erlaube man mir Muthmaßungen vorzutragen, ohne, wie ich s
erinnert, sie jemandem aufzudringen.

§. 22.

Alle Chymisten, die sich auf physicalische Gründe berufen,
ben zu, daß man alle dreyerley mineralische Säuren in Form
Ge

stalt eines salis medii, in verschiedenen Gewächsen antreffe, jedoch
die Spuhren vom gemeinen Salze am häufigsten vorkommen.
sey nun ein Fehler von mir oder nicht, so will ich es doch lieber hier
einmal bekennen, daß ich zwar meine erste Meinung, die ich bey-
e vor 40. Jahren in Commercio litterar. Norimb. geäußert
e, nemlich daß das acidum salis wohl das allgemeine Saure
möchte, in so weit widerrufen, indem ich angenommen, es könnte
hl dasjenige Saure oder acidum, so man das allgemeine oder ei-
ihm ähnliches seyn, weil es sich meistens unter dieser Gestalt ent-
ket, wie z. E. daß es mit einem reinen alcalischen Weinstein-Salze
n tartarum vitriolatum darstellt. Allein ob das acidum salis
r die Salz-Säure nicht durch verschiedene Umstände und Wege,
em es einige ihm eigene oder specifique Theile, die es eigentlich
Salz-Sauren machen, wieder ablegen, andere annehmen, und
also in seiner Art und Natur verändern könne, daran habe ich
niemals gezweifelt; welches auch heute zu Tag, viele der neuern
ymisten zugeben. Und wo anders sollte man wohl den Ursprung
verschiedenen Salze und ihres acidi suchen, als in der Verän-
ung und Verwandlung währender Circulation in den besondern
eigenen Gefäßen der Gewächse? warum giebt das Eichenholz,
andere sogenannte adstringentia, Spuhren einer vitriolischen
ure? andere Gewächse einen Salpeter? die meisten aber salzartige
uhren von sich? dieses ist eigentlich der Grund, worauf sich meine
thmaßung gründet. Erstlich daß ich glaube, das Salz gebe den
wächsen die kalkartige Erde; diese wenn sie mit der Zeit mehr sub-
irt und das gröbere abgesetzt, oder auflößlicher worden, und die
t einen Zuwachs einer Säure erhalten, wird zum mineralischen
li, wie Gaubius ein Pfeffer angetroffen. (*) Geht aber diese
änderung weiter, so, daß alle grobe kalkartige Erde abgeschieden

Tt wird,

(*) Adversar. var. argum. de Pipere.

wird, so stellt es endlich das vegetabilische alcali vor, wie am Wei
stein zu sehen ist. (*)

§. 23.

Wann ich nun also annehme, daß das gemeine Salz in d
Gewächsen sich völlig zerstöhren und verändern laße, so scheint es a
natürlich zu seyn, daß Salz-Säuren auch eine andere Natur u
Eigenschaft annehmen können? ich bin schon lange von der Mein
entfernt, daß alle natürliche Verrichtungen sowohl im Zusammense
tzen, als in der Zerstöhrung natürlicher Körper, Chymischer weise, o
wohl gar, durch des Feuers Gewalt, geschehen müßen. Man e
klär

(*) Ich kann hier nicht mit Stillschweigen diejenigen Anmerkung
ich eben, da meine Schrift bereits dem Druck übergeben war, in des sc
chen Mineralogisten Cronsteds Versuch einer neuen Mineralogie ꝛc. Cope
gen Ao. 1760. auf der 28. Seite unter dem §. 21. finde, hier einzurücken.
Sache scheinet zwar ein Gegensatz von meiner Meinung zu seyn, in so
es scheinet, als glaubte man, daß aus Kalksalz entstehen könne; da ich im
gentheil den Kalk vom Salz herzuleiten suchte. Ich würde mich vielleicht
ser Meinung beygesellen; wo mir nicht erstl. im Wege stünde, daß ich gla
Salz sey eher, als Kalk gewesen, und in solcher Menge, daß es mit dem Kal
keine Vergleichung komme; von Kalk, nimmt man auch wahr, daß solcher
genweise, folglich nach und nach entstehe; vieler andern Bedenken hier zu
schweigen. Die Anmerkung verdient aber ganz hier beygesetzt zu werden,
mit der geneigte Leser selbst sein Urtheil darüber fällen kann. Anmerk. „ad
„ 21. Vieleicht giebt es Kalksteine, die die Koch-Salz-Säure in verschiede
„ Verhältniß enthalten, die uns bisher unbekannt sind. Es ist fast ungla
„ wie vielen aufgelößten Kalk das See-Waßer enthält. Eben aus diesem
„ erhalten die mit Schaalen versehenen Thiere die Materie zum Bau
„ Schaalen. Es kann seyn, daß sich die Natur einen Weg, aus dem Kalke
„ mineralisches Laugen-Salze zu erzeugen, vorbehalten habe, und daß als
„ wohl der Kalk, als die Kochsalz-Säure zu dem Ende im Waßer vorhanden
„ daß sich beyde nach und nach zur Erzeugung des Koch-Salzes vereinigen sol

läre und beweise uns nur die besondern Wirkungen der anziehenden und aneignenden Kräfte in den Gewächsen. Wie kommt es, daß auf einer Stelle gesunde und tödtliche Pflanzen wachsen? sollte man dieses nicht in der besondern Eigenschaft sowohl der Grund-Materie der Gewächse selbst, als auch in den besondern Einsaugungs-, Absonderung-, und Ausdünstungs-Gefäßen suchen? solten dann auf solche Art nicht selbst die Säuren und Salze sich verändern können?

§. 24.

So lange nun die Salinische Erde in Gewächsen ihre Natur noch nicht gänzlich abgelegt und verändert hat, so lange wird solche von wäßrigen menstruis noch aufgelößt, wie bereits von der China, und andern adstringirenden Dingen gezeigt worden: hat solche aber durch Zeit und Umstände ihre Salzartigkeit völlig abgelegt, kann sie, Kalkartiger Natur gemäß, die allgemeine Luftsaure, die selbst in den Stiptischen Pflanzen zugegen ist, anziehen, sich damit zum Selenit, mit Beyhülfe der äußerlich umgebenden Luft, und darinn enthaltenen Säure verwandeln: dann die §. II. gemeldte Erfahrung bestätiget, daß die Rhabarbara um so mehr Selenit erzeuge, je älter sie wird. Wie dann dieses auch selbst dadurch bestätiget wird, daß die feine trockene, und im trockenen verwahrte, und aufbehaltene Rhabarbara, immer am Gewicht etwas zunimmt.

§. 25.

Wahr ist es, man findet fast bey allen Schriftstellern die von der materia medica geschrieben haben, daß sie der Rhabarbara eine besondere, und ich möchte fast sagen, entgegen gesetzte Wirkung, nemlich laxirende und nachdem adstringirende, oder wie sie sagen roborirende Kraft zuschreiben. Jedoch ist es hier auch öfters, daß man hören muß; die Rhabarbara wäre Hæmorhoidariis nicht zuträglich,

BENEDICTI STATTLERI

Professoris Theologiæ Ingolstadii.

SOLUTIO

PROBLEMATIS

ACADEMICI:

A quibus viribus exceptio illa a legibus Hydrostatices oriatur, quam fieri observamus in aqua quiescente, in vase non semper ad libellam, sed ad superficiem concavam sæpe numero, se componente.

§. I.

3.) Si aqua eisdem materiis. metallis nimirum, vitro, lapidi &c. exigua unius guttulæ quantitate imponitur in plano, non servat guttulæ figuram sphæricam, sed diffluit, idque multo magis, si jam prius talium solidorum corporum superficies aqua humectatæ fuerint. Quodsi vero sebo, vel alia materia pingui, obducas superficiem talis solidi, aquæ guttula, quin diffluat. sub forma sphærica consistet.

4.) Mercurii guttulæ in plano metallico similiter diffluunt, non item in vitreo, vel alio non metallico. Oportet metalli superficiem tam in huius, quam secundæ, observationis hypothesi esse prorsus mundam ab omni muco vel alia sorde leviore, atque etiam omnis humectatio metallorum per oris halitum caveri debet. Quin ipsum quoque mercurium transmissione per corium ab omni fœce prius purgare convenit.

§. 2.

In proplemate preposito solius quidem primæ observationis (§. præc.) ratio sufficiens exquiritur: attamen ipsa observationum analogia innuit, communem quandam omnium esse rationem, nec primam ex sufficiente ratione explicari posse, nisi etiam ceterarum explicatio addatur. In singulis enim exceptio quædam a communi lege Hydrostatices occurrit, que exigit, ut fluida tamdiu, ubi sine obice possunt, versus terræ centrum descendant, donec superficiei summæ partes omnes sub eadem libella consistant: atqui seu cavam in vasis superficiem, seu guttulas sphæricas in plano, efforment fluida, recedunt ab illa communi lege. Occurrent vero in decursu Dissertationis huius multo plura experimenta, in quibus omnibus similis exceptio ab illa Hydrostatica intervenit, quæ proin

›in omnia communem caussam similesque explicatus sup-
ount.

§. 3.

Ostendam vero, exceptionis illius communis a gene-
i lege Hydrostatices (de qua §. praec.) communem ratio-
m proximam sufficientem esse vires cohaesionis tum com-
ınes omnium corporum, tum fluidis proprias; quae ipsae
haesionis vires a viribus attrahentibus itidem omnium cor-
rum communibus, ceu ab ulteriore ratione sufficiente, de-
minentur. Quem in finem oportebit 1.) explicare ipsam
turam & existentiam virium cohaesionis juxta, atque virium
rahentium, 2.) definire leges actionum utrarumvis virium
rum, 3.) derivare ex his explicationem, praecipuorum
aenomenorum cohaesionis corporum tam firmorum, quam
idorum, atque inter ista speciatim evolvere ex eisdem le-
ıus rationem proximam sufficientem phoenomenorum §. 1.
latorum: id quod totidem paragraphis praestabo.

II. De Natura Cohaesionis & virium attracti-varum eam determinantium.

§. 4.

Per *vim motricem* ego intelligo rationem sufficientem
otus absoluti, per quam se movent elementa cujusque cor-
ris sub certa celeritate & directione, quamdiu non obstat aliud
rpus ipsis quoad statum motus dissimile, in linea directio-
ı motus ipsorum collocatum; & per quam vim agunt in
e ipsum in omni incursu & occursu tamdiu, donec simili-

tudo quoad ſtatum motus in utroque exiſtat. *Vis* ipſa *ſubſtantialis* & conſtans, certa vero *celeritas* & *directio accidentalis* haberi debet; quia variabilis eſt. Unde id, quod in ratione motus variabile eſt, & celeritati ac directioni reſpondet, *determinationem ad motum* ſub certa celeritate ac directione appello.

§. 5.

Per *vim inertiæ* intelligo vim, qua corpora quieſcentia, aut tardius mota, reagunt in alia in ſe motu celeriore incurrentia. ac tantundem de ratione ſeu determinatione (§. præc.) motus abſoluti deſtruunt in his, quantum ab illis recipiunt, donec ope æqualis actionis & reactionis oriatur utrinque ſimilis ſtatus motus.

§. 6.

Utraque hæc vis, quatenus in eo conſentit, quoad corpora alia ab eo loco pellat, aut ad quem proprium eius ſubjectum tendit, aut in quo idem actu locatum eſt, communi nomine *vis repulſiva* appellari poteſt: quatenus enim ineſt in corpore motö, repellit alia quieſcentia, aut tardius mota, a loco, ad quem actu directione ſua tendit: quatenus vero ineſt in quieſcentibus, aut tardius motis, repellit alia in ſe motu celeriore incurrentia a loco, in quo eius ſubjectum actu eſt.

§. 7.

Per *vim attractivam* deſigno vim, qna diverſa quæcunque elementa corporum mutua tranſeunte actione in ſe invicem, aut unum in altero, producat determinationes ad motum

tum

n mutui accessus, sive directioni versus se tendenti, respon-
ntes (§. 4.)

Non isthic disputo de realitate harum virium. Tametsi enim hæc mihi certissima sit, atque ea, quæ in se haud agunt invicem, perinde atque respectu sui invicem non existentia haberi debere existimem: nihilominus, sicui lubeat caussam omnium motuum in Deo solo reponere, nihil id toti huic disquisitioni obstabit. Quod enim nos de virium istarum actionibus, determinationibus, mutationibusque dicemus, in istiusmodi hypothesi de voluntatis divinæ omnia moventis legibus ac variis determinationibus intelligere oportebit.

§. 8.

Vis motrix, quæ sub certa qualibet celeritatis & directio-determinatione corpori inest, magis motui in partem opposi-resistit, quam in quiescente sola vis inertiæ resistat motui ei-i, sive æqualis celeritatis. Experientia istud quidem obvia stat *a posteriori.* Sic ut globum secundum certam directi-m procurrentem retrorsum pellas per viam contrariam pari celeritate, dupla vi opus est, quam opus sit ad eundem is quiescentem æquali celeritate propellendum. Pariter nassam prægrandem e fune suspensam moveas motu oscil-onis quocunque, modica vis sufficiet: ut econtra eandem tra vim gravitatis acceleratricem recta sursum attollas ea-i celeritate, multo major vis adhibenda erit. *A priori* o est; quod primo vis motrix contraria æquali actione de-enda, ac tum primum nova actione vis inertiæ superanda est, cum curpus in statu motus absoluti actu constitutum orsum in oppositas partes repellendum est.

§. 9.

Cohærere partes corporum quælibet dicuntur, dum se mutuo (sensu judice) contingentes separationi mutuæ magis, quam vi inertiæ sola consueverunt, resistunt.

§. 10.

Quoniam ergo motui aliud non resistit nisi vis inertiæ, aut vis motrix: idcirco I. *Corporum partes quælibet mutuo cohærentes VI MOTRICE sub determinationibus ad partes oppositas directis ad motum contrarium tendunt.* (§. 4.)

II. *Corporum partes quælibet cohærentes vi sua motrice tendunt ad motus oppositos æquales, quamdiu quiescunt:* secus enim prævalente alterutra vi oriretur motus communis secundum directionem excedentis.

III. *Corporum partes quælibet cohærentes perpetuo in se invicem æqualiter agunt, & reagunt*, hoc ipso, quod sibi continuo viribus motricibus æqualibus mutuo occurrant (§. 4.)

§. 11.

Vim motricem, qua partes corporum quælibet aliis cohærentes, ad contactum istarum nituntur, & separationi resistunt (§. præc. I.) *vim cohæsionis* appello. Unde, *cum cohæsionis corporeæ ejusque virium caussam inquirimus, caussam efficientem quærimus, quæ continuo in elementis ac quibusvis partibus corporum contiguis determinationes ad motus contrarios & æquales producat, quamdiu illæ cohærent, & tantas, quantis cohærent, sive quantis separationi resistere observantur* (§. præc. II.)

* Caussa

aussa cohæsionis apertam analogiam habet cum caussa gravitatis corporum partialium idem aliquod totale corpus, e. g. tellurem, in hoc mundo componentium, eo solum discrimine, quod gravitas no ntantum in contacta, sed etiam in majore distantia, vim suam exerat, qua & versus commune centrum nititur, & separationi ab eodem resistit, Quoniam ergo hodie vix no npro certo constat, gravitatem aut a viribus realibus attractivis existere, aut ab ipsius Dei actione immediata repetendam esse, præjudicata sententia videri poterit, cohæsionem quoque corporum ab eadem c.ussa proficisci. Interim tum clara propositi problematis solutio, tum ipsa gravitatis lex a cohæsionis lege multum dissimilis, distinctam caussæ cohæsionis explicationem a nobis postulat.

§. 12.

Observationes obviæ ostendunt, cohæsionem mutuam esse rietatem generalem & omnibus corporibus, cunctisque illo- partibus communem. Corpora omnia aut firma sunt, aut ia aut fluida. I. *Firmorum* corporum partes omnes inter se ter cohærere perspicuum est. De *mollibus* itidem id matum est, e. g. de cera, argilla &c. II. De *fluidis* exinatet, quod omnes materiæ fluidæ sensibiles id proprium ant, ut earum partes minimæ sibi similibus, dum lente di ex vase incipiunt, guttularum satis sensibilium specie e marginem vasis aliquamdiu ita adhæreant, ut non nisi cadere vi gravitatis suæ incipiant, cum jam major ipsaportio, guttulæ magnitudinem superans, extra marginem iinere inceperit. Cohæsio itaque illarum mutua vim grais superat, atque adeo & vi inertiæ major est (§§. 8.9.)

Est autem quævis ejusmodi guttula visibilis haud dubie jam ex multis millibus partium materiæ homogeneis composita; atque adeo necesse est, vim cohæsionis earundem gravitati multarum millium id genus partium simul sumtæ coæquari. Deinde guttulæ homogeneæ omnium fluidorum, cum primum sibi contiguæ fiunt, confluunt continuo.

De *äere* & *igne* fortassis dubites, an suis quoque partibus cohæreant. At constat, aërem subinde etiam aqua magis viscosum se præbere, difficilius ex ampullis arctioris orificii prodire, & in minimas particulas dispesci a trudente sursum aqua, ut in horologiis aquaticis observare est. Constat, eundem vasorum asperitatibus ita adhærere, ut sursum trudi ab infuso graviore fluido se non sinat, sed in ampullis vitreis tum primum se in bullularum specie ad totum marginem prodat, cum coctione super igne proxime ebullire aqua incipit, aut hæc sub recipiente vacuo collocatur. *In* ipsa *flamma* notabilis cohæsio partium observatur, cum pars illius motu quocunque äeris agitatur, partesque aliæ aliarum motum consequuntur.

III. *Adhærent* quoque *fluida firmis, & firma fluidis.* Laminam marmoream, ex libella in æquilibrio cum pondere aliquo suspensam, subtus ad contactum admota primum, ac dein rursus submota aqua, ex æquilibrio deorsum dimovebit, eritque additione aliqua ponderis opus, ut in æquilibrio adversus cohæsionem illam retineatur. Idem in alio quovis corpore solido, quod aqua gravius est, experiere, uti & si alia quæcunque fluida adhibeas, quæ nec a corpore solido secundum gravitatem specificam multum supereatur, nec ipsa illud superent. De mollibus, e. g. de cera, pice, argilla molli &c. id ipsum aliquin notissimum est.

IV.

IV. Maxima autem esse cohæsio observatur in minimis iculis materiarum primigeniarum, seu porro irresolubilium, uibus omnia istius mundi corpora componi ex chemiæ ysi probatissima perspicimus. Cum enim illæ particulæ iigeniæ äeris, aquæ, terræ &c. haud dubie ulterius ex licioribus elementis innummeris adhuc componantur, nec en vi ulla creata unquam in hæc resolvi possint, necesse in eisdem partes illas componentes ipsaque elementa, ımma cohærere.

eque obstat universalitati hujus proprietatis corporum, cohæsionis mutuæ videlicet, quod corpora firma, prius divisa, ac deinde secundum planas superficies sibi mutuo apposita non semper ad sensum statim cohæreant. Nam 1.) si cohæsio est admodum exigua (ob leves videlicet contactus, cum non nisi in contactu locum habeat, §. 9.) propter pondus solidi, quo vincitur facillime, percipi eadem sensu non potest. Videmus vero, omnia corpora leves in pulveres redacta continuo solidis adhærere. 2.) Sæpenumero corpora plana, quæ se proxime contingere videntur, sese vel omnino non, vel paucissimis in punctis contingunt: prius contingere potest vel ob äerem ubivis interpositum vel ob adhærentes sordes heterogeneas; alterum ob asperitatem superficierum, quibus corpora se tangunt, quam microscopia abunde detegunt in maxime etiam politis superficiebus: unica enim prominens particula in superficie politissima innumeras alias impedire a contactu potest. Remotis contra impedimentis hisce, & contactu frequentiore procurato, cohæsionem etiam in firmis corporibus mutuam obtinere brobant experimenta sequen-

quentia: *a*) globuli plumbei ex bombarda ejecti i lapidem (nisi hic in pulverem äere permixtum con minuatur) aut in lignum, utrique firmiter cohæren uti & globuli ex argilla sicca: *b)* metalla, cum tornantu cœlo fortiter adhærent, nisi sufficiens olei copia interp nantur: *c*) ferrum candens solo ictu mallei cum ali candente cohæsionem obtinet: *d)* plumbi segmen recentia, nulloque muco infecta, sola appressione m tua fortiter cohærent.

** Quoniam itaque cohæsio generalis quædam omnis materi & ipsis minimis ejus partibus communis proprietas e caussam quoque illius generalem & omnibus materi partibus communem existere oportet; quam porro i præsens inquirimus.

§. 13.

Cohæsionis caussa efficiens nec ipse contactus, nec figu partium cohærentium, in corporibus esse possunt. Cohæsi enim in actione tota consistit, qua partes cohærentes & a motus contrarios tendunt, & separationi vi majore quam so lus inertiæ resistunt (§§. 9. 10.). Atqui contactus juxta a que figura omnis omni virtute activa carent. Figuræ quo que solidæ ceu extensæ, ipsæmet jam firmam partium suarum omne extensum componentium, cohæsionem supponunt; ne que vis motui resistens, huncque reactione sua destruens (§. 10.) ex sola ipsa compositione partium omni simili determinatione motus plane carentium existere aut nasci potest.

§. 14.

Quoniam tamen nulla cohæsio sine contactu sensibili

existit

it universe; ideo patet, *contactum esse conditionem, sine vis cohaesionem efficiens exerere actionem non possit.*

§. 15.

Cohaesio evidenter non oritur a caussa corporea quacun- lementis in quovis corpore cohaerentibus extrinseca. Vel id genus caussa essent alia *elementa* corporea prorsus icia, suo incursu ac pressione elementa unius corporis llentia in contrarias partes versus se invicem; *vel* caussa essent *corpuscula* quaedam jam extensa atque ex elemen- nplicibus ipsamet quoque jam firmiter cohaerentibus com- ı & composita? *Non primum*: quia id genus elementa icia etiam ipsa simul partibus corporeis cohaerentibus co- rent ob vires suas motrices ad motus e diametro oppo- determinatas, quibus divulsioni mutuae item vi majore ı solius inertiae resisterent (§. 9.). Unde de his ipsis entis quaestio redibit, a qua caussa ipsamet vires suas sionis sortiantur, ac proin petitione principii id genus io laborabit. *Non alterum*: quia pariter de illis ipsis ısculis redibit eadem modo proposita quaestio; unde vi- et ipsa elementa, ex quibus jam extensa illa corpuscula sario componuntur, vim cohaesionis suae, in primigeniis ipue particulis summe firmam ac stabilem (§. 12. IV.) ntur. Quoniam ergo inter duo praedicta medium non stit; sequitur, cohaesionem evidenter a caussa corporea nseca oriri non posse.

ıc generali theoremate, ejusque absolutissima demonstrati- one, ingulantur prorsus omnes hypotheses, quae cohaesio- nem corporum a materia quacunque fluida, seu aetherea, seu aere seu alia quavis, partes firmorum corporum

comprimente, repetunt. Cohæsio nimirum ipsis elementis corporum simplicissimis jam compepetit, & ea cohærere inter se debent, id est, determinationibus ad motus oppositos versus se invicem conniti, ut irresolubiles particulas primigenias conficere queant (§. 12. IV.). Jam vero in quacunque caussa extrinseca ad mundum corporeum pertinente, si ab ea elementa prædicta ejusmodi determinationes virium motricium oppositas recipiant, cohæsioni proprias, profecto jam prævie determinationes similes inesse debent. Quodsi ergo illa rursus meris elementis extrinsecus prementibus constet; redit haud dubie de his ipsis quæstio: unde id genus determinationes motus oppositas ipsa sortiantur, & quidem, quomodo easdem licet actione & reactione contraria identidem destruantur, continuo novas recuperent. Si vero caussa illa extrinseca non in *elementis* a se invicem solutis consistere ponatur, sed in *corpusculis* jam extensis, materialibus, & compositis; influida materia eam constitui oportet, de qua sola constat, quod pressionem, quam a naturali gravitate in quavis a terræ centro altitudine habet in omnem undique partem æquali vi propagare possit, atque adeo corpus solidum sibi innatans undique ex omni parte versus sui medium æquavi comprimere. Attamen cum omnis materia, ut cunque subtilibus particulis extensis constans, ac fluida, jam solidam firmitatem particularum suarum specificarum supponat, id est, firmissimam cohæsionem elementorum, ex qibus illæ singillatim componuntur, evidens est, principium rursus peti, nisi isthæc ipsa cohæsio per aliam demum caussam explicetur, quæ sit ab omni

seu

seu elementorum, seu corpusculorum quorumcunque, extrinseca pressione diversa. Imo nec illud quoque concipi potest, quo pacto particulae jam extensae & firmae, & figuris e. g. sphaericis praeditae, elementa simplicia praevie adhuc soluta, & necdum cohaerentia, salvis, quae observantur, interstitiis, ita undique comprimere possint, ut ex omni parte cohaereant aequaliter, nec versus interstitia identidem elabantur. Unde demonstratione ista ad omnem usque evidentiam mihi evinci plane illud videtur, videlicet cohaesionem corporum ab extrinseca quacunque pressione oriri nullatenus posse, perinde quidem, uti nec gravitas ob similem prorsus rationem a pressione id genus existere ullo pacto potest, postquam demonstrationibus Neutonianis semel evictum est, illam generalem omnium corporum ac ipsis omnibus elementis simplicibus communem proprietatem esse, qua elementis singula ad omnia alia nisu mutuo nitantur.

De *aere* quidem constat, ab eo duo corpora jam ante firma, & planis marginibus sibi mutuo accurate congruentia, si omnis alius aër intermedius excludatur, vi magna admodum posse comprimi, uti fieri scimus in hemisphaeriis Magdeburgicis, in cylindris secundum bases laevigatas invicem conjunctis &c. At vero id genus compressio nunquam non corpora comprimenda jam prius firma suisque partibus aliunde firmissime cohaerentia supponit, ut locum ipsa habere possit. Profecto enim, si cylindris solidis substitutum aequale ac figura simile volumen aqueum nobis imaginemur; istud, licet pari vi undique ab aëre circumsito prematur, nul-

lo tamen pacto ea firmitate, qua marmora solent, cohæreret. Taceo, aërem ex aliis capitibus evidenter pro cohæsionis caussa non quadrare; uti *quod* etiam in vacuo Boyleano eadem sit cohæsio solidorum; *quod* pressio aëris in bases cylindricas 25. linearum Parisiensium vix æquet 50. libras; cum tamen filum aureum, cuius diameter unam adæquat lineam, 500. libras sustentet etiam in vacuo Boylii, antequam abrumpatur.

*** *Materiam ætheream* longe etiam aëre ineptiorem cohæsionis caussam fore, multis argumentis probari posset. Sed sufficiat præter evidentiam demonstrationis generalis ante propositæ, *primo* quod aëre longe illam leviorem esse debere multa quidem evincant, *deinde* quod poros omnium solidorum æque ac fluidorum corporum libere pervadendo more fluidi perfectissimi pressione sua in omnem partem æqualiter propagata æque particulas solidorum corporum, alio nexu non devinctas, divellere posita in interstitiis deberet, atque glacies aquea ab interlabente æthere dissolvitur: *denique* cohæsio semper magnitudine sua non tam contactus magnitudinem proportione sequi deberet, quam superficiei, in quam pressio perpendicularis materiæ æthereæ exereretur: atqui contrarium experimur; siquidem si duo æqualibus segmentis resectis sibi mutuo apprimantur, superficies, in quam seu æther, seu aër, pressionem extrinsecam perpendicularem exerere poterunt, semper æqualis erit circulo maximo æqualis sphæræ, quamdiu segmenta resecta hemisphærio minora erunt; & tamen cohæsio pro magnitudine contactus inæqualis erit, & major, si majoribus

ribus resectis segmentis globi secundam circulos majores se contingant.

§. 16.

Quoniam caussa efficiens cohæsionem elementorum, ac quarumvis partium corporis ad alias, non est extra omnia elementa vel partes cohærentes, superest, ut ea sit *vel* in elementis ipsis cohærentibus, *vel* in partibus jam extensis corporeis inter se cohærentibus, *vel* extra omnem mundum corporeum in ipse Deo. In partibus jam extensis qua talibus inesse illa haud potest; quia cohæsionem, id est, determinationes ad motus oppositos æquales, (§. 9. 10.) actione sua efficere debet: atqui vis activa efficiens non inest partibus jam compositis qua talibus, nec sola compositione nasci potest, sed inest solis substantiis simplicibus. Itaque *caussa seu vis efficiens cohæsionem aut in ipsis elementis simplicibus quarumvis partium corporis cohærentium inesse debet, aut ab ipso Deo repeti debet.*

§. 17.

Si caussa seu vis efficiens cohæsionem in ipsis elementis partium quarumvis corporearum actu cohærentium insit, (§. præc.) alterutrum fieri debet ex duobus, nimirum *vel* actione transeunte elementum unum in altero sibi continguo determinationem motus versus se directi quovis momento de novo producere debet, ac vicissim; *vel* quodvis elementum simplex actione immanente continuo in se ipso de novo producere debet similem determinationem motus versus alterum contiguum directi, hoc ipso, quod determinationes istæ recta oppositæ in duobus cohærentibus quibusvis elementis conti-

qua actione & reactione virium motricium identidem destruatur. (§. 10. III.) Jam vero actio immanens, ceu vere vitalis, nec supponi profecto debet in elementis mere corporeis; nec concipi omnino potest, quo pacto elementa ad hanc actionem præcise a contactu physico, tanquam a conditione physica sibi prorsus extranea, determinentur, nisi actio transiens ceu determinans ac natura prior nihilominus in elemento contiguo admittatur. Ergo, *siquidem caussa seu vis efficiens cohæsionem in elementis ipsis partium corporearum cohærentium quarumvis reponatur, tenendum prorsus quod elementa alia ad sensum contigua actione mutua transeunte cohæsionem mutuam, id est, determinationes ad motus æquales oppositos* (§§. 9. 10. II.) *efficiant*.

* Illustris L. B. Wolfius quidem ab id genus actione vitali elementorum corporeorum, se ipsa mutantium quoad celeritatem & directionem virium suarum motricium, minime abhorret, cum Leibnitio supponens, unam quamlibet mutationem posteriorem a priore tanquam a ratione sufficiente determinari, omniaque elementa in mundo vi harmoniæ cujusdam præstabilitæ inter se iis motibus omnibus moveri, quos in hoc mundo observamus. At enim nec in mente quidem nostra atque corpore talem vigere harmoniam, satis certum hodie habetur, indicaboque in scheda clausa, cui nomen meum inscripsi, quibus argumentis eam pro falsa haberi merito supponam.

§. 18.

Vim, qua diversa elementa corporum quæcunque actione mutua transeunte in se invicem, aut unum in altero, determi-

minationes motus ad accessum mutuum directas producant,
ı attractivam §. 7. appellavi. Quodsi ergo caussa seu vis
ciens cohæsionem in ipsis elementis contiguis mutua actio
transeunte agentibus reponenda sit secundum dicta; §. præc.
p savis attractiva mutua elementorum in contactu cohæren-
m caussa efficiens cohæsionis erit, & universe per dicta §. 16.
*elementa singula corporum universe vi attractiva prædita
censenda sunt, quæ cohæsionem mutuam efficiat* (siquidem
hæsio generalis & omnium corporeorum elementorum com-
inis proprietas est per §. 12.) *aut cohæsio omnis ab ipso
o, seu ente quodam incorporeo, mundum omnem actione sua
vadente, repetenda necessario erit.*

Jam quidem cuique liberum erit eligere ex his duobus alterutrum, quod velit; Philosophum tamen decet, haud plus uspiam affirmate asserere, quam quod probare possit. Tametsi vero mihi certum sit, vires activas reipsa in corporum elementis existere, ac necessario admittendas esse; nisi mundum corporeum mere idealem, aut omnis realis nexus expertem contra omnem sanam retionem admittere quis velit: tamen ad propositum præsens minime necessarium existimo, istarum virium realitatem operosius demonstrare. Sufficiet semel id unum monuisse, quoties deinceps nomine vis attractivæ usurus sum, veram quidem vim elementis omnibus corporeis natura insitam a me intelligi; liberum tamen cuique relinqui, ut per leges, quibus determinari actiones virium istiusmodi deinceps uberius ostendam, non nisi eas leges intelligat, quas Deus ipse sibi in dirigenda cohæsione corporum pro suæ sapientiæ arbitrio constituerit.

§. 19.

§. 19.

Vis attractiva, quæ cohæsionem efficit, genere quidem eadem est cum vi attractiva generalem gravitatem determinante (siquidem hæc existat;) attamen agendi lege differt, agitque ista validius. Quod genere eadem sit utraque, ex similitudine effectuum patet; cum utraque communis sit omnium corporum & elementorum proprietas, ac determinationes ad motus accessus mutui in duobus elementis sese attrahentibus producat. Quod autem agendi lege differant, ex eo manifestum est, quod gravitatio minimorum corpusculorum mutua (& a fortiori singulorum elementorum) etiam vicinorum, levissima sit, seque ad cujusque corpusculi gravitationem terrestrem, qua terram versus in hujus superficie gravitat, proxime habeat ut semidiameter corpusculi ad semidiametrum terræ, ob legem gravitationis generalem, qua constat, *quod particulæ materiæ intra sphæram homogeneam, aut in ejus superficie collocatæ, gravitent in illam in ratione directa distantiarum a centro; adeoque vi omnium maxima, cum sunt in ipsa superficie.* Vide Neutoni Princ. Math. Phil. Nat. l. 1. prop. 73. Est vero ipsa gravitatio ejusmodi corpusculorum versus centrum terræ experientia teste profecto minima: quanto ergo minor erit mutua eorum gravitatio versus se invicem. At contra omnis cohæsionis vis major est terrestri multorum millium insensibilium particularum gravitate etiam in fluidis, (§. 12. I.) quæ tamen levissime cohærent; multoque major adhuc in corporibus firmis; maxima vero omnium in ipsis elementis particulas primigenias materiæ omnis componentibus, & tanta, ut nulla vi naturali possit unquam superari. (§. cit. IV.) Ergo &c. &c.

§. 20.

§. 20.

Itaque pro diſtinguenda vi attractiva, cohæſionem efficiente, ab ea, quæ gravitatem generalem omnium corporum mutuam determinat, illam deinceps *vim attractivam ſpecialem*, hanc *generalem*, appellabo.

§. 21.

Vis attractiva ſpecialis non in contactu abſoluto ſeu metaphyſico agit, ſed ſolum in contactu ſenſibili ſeu phyſico, id eſt, reipſa in diſtantia quadam inſenſibili. Suppono enim, impenetrabilitatem corporum ſecundum recepta jam principia à vi repulſiva, (§. 6.) prope ipſum contactum metaphyſicum ſeu ſtricte talem agente, oriri; ac proin, cum repulſio & attractio ſint effectus e diametro contrarii, ab eadem vi in eodem loco, ac ſubiecto eodem, uno tempore exiſtere haud poſſe. Itaque illud neceſſario concludendum, videlicet, cum vis repulſiva & attractiva in eodem elemento quoad ſubſtantiam non differant (ambæ enim non niſi determinationes ad motum accidentaliter ſolum, id eſt, directione, diverſas producunt; §§. 6, 7.) eandem vim elementarum prope contactu metaphyſicum repellere, in contactu contra phyſico, ſeu in diſtantia quidem jam aliqua, ſed prorſus inſenſibili, attrahere, atque adeo in primo impenetrabilitatem, in altero cohæſionem, omnibus elementis corporum communem, efficere.

§. 22.

Jam vis repulſiva, quam attractiva ſpecialis, ſphæram aliquam activitatis ad inſenſibile ſpatium extenſam habent. Primum ex reſtitutione elaſtica poſt compreſſionem manifeſtum

est, quæ motu accelerato fit. Unde siponas, in ipso proxime contactu metaphysico vim omnem comprimentem elidi a vi repulsiva, impenetrabilitatem determinande; post compressionem elisam, ac cessante vi comprimente, vis adem repulsiva restituere figuram non poterit, nisi actione repellente aliquamdiu continuata. Cum ergo particulæ, quæ compressione ad contactum metaphysicum proxime pervenere, mox a prima repulsionis actione motum recessus concipiant; nisi vis repulsiva actionem suam in distantiam quamdam (insensibilem quidem & miniman) extendere ac continuare possit, adeoque nisi sphæram aliquam activitatis habeat; unica actione repulsionem omnem absolvet, proindeque restitutio motu accelerato haud fiet; imo necesse erit ad figuræ pristinæ restitutionem simpliciter faciendam, ut vis repulsiva, in solo contactu metaphysico agens, contra legem continuitatis producat una simplici actione vim motricem recessus intensam, & toti restitutioni figuræ sufficientem; quorum prius contra experientiam, alterum contra receptum principium est.

Alterum ex resistentia patet, qua corpora omnia tensioni resistunt. Nisi enim sphæra activitatis in vi attractiva speciali, cohæsionem determinante, ad aliquod (insensibile nimirum rursus ac prorsus minutissimum) spatium extenderetur, in quacunque tensione corporum, qua actu e. g. chorda ad longius spatium extenditur, aut fieri abruptio nexus deberet, aut mox sub tensionis initium cohæsio vi summa sibi propria resistere tensioni deberet. Atqui contrarium experimur, neque in omni tensione nexus abruptio consequitur, nec initio statim summa, sed minima potius, resistentia sentitur, quæ deinceps cum vi tendente crescit, atque ante abruptionem summa est. Cum ergo etiam tensione aliqua acta

facta

cta adhuc cohæsio perduret, & quidem cum maiore vi retens ulteriori tensioni; necesse est, ut vis attractiva, quæ la cohæsionem determinat, in elementa etiam iam aliquo que distantia agat, adeoque sphæram activitatis aliquo usle protensam habeat.

Non est, cur conceptus præposterus actionis in distans hic intervenientis nos perterrefaciat. Actio in distans non nisi illa dicitur, cum agens agit in subjectum remotum, quin agat in aliud intermedium actu præsens & eiusdem effectus ex æquo capax. Certe hæc sola esse impossibilis & experientiæ contraria vere probatur. Altera illa in hoc theoremate asserta tam parum heterocliti quid habet, quam actio in contiguo loco; quippe in quo agens tam parum est locatum, quam in paullo remotiore.

Ceterum, tametsi lex, sub qua gradus actionis crescunt tam in vi repulsiva, quam attractiva speciali, intra sphæram cuiuslibet, accurate definiri nullo pacto possit; sequentia tamen utriusque adjuncta extra controversiam ac certa esse videntur. Nimirum. 1.) *Non potest esse æqualis gradus ac celeritas actionum in omni puncto intra sphæram activitatis vis repulsivæ, sed maximam oportet esse actionem proxime contactum metaphysicum, quæ scilicet omni vi incurrenti & comprimenti quantumlibet magnæ in hoc mundo possibili extinguendæ par sit; deinceps vero in recessu a contactu illo semper minorem; donec in certo quodam distantiæ insensibilis termino vis repulsivæ actio penitus evanescat, eique succedat actio attractiva.* Nisi enim saltem proxime contactum actio vis repulsivæ esse maxima ponatur; non sufficiet omni

celeritati in hoc mundo possibili salva impenetrabilitate extinguendæ: si vero iam in distantia insensibili, in qua vis requlsiva agere incipit, huius actio esse maxima aut ubique maximæ illi æqualis, esse ponatur; vinci ea nunquam posset. nec compressio ulla elastiea haberet locum. 2.) *Sed neque mox sub initium sphæræ suæ vis attractivæ specialis actio statim maxima esse potest, sed tum quidem minima, ac maior semper in progressu; quin tamen unquam ad summam & insuperabilem magnitudinem perveniat.* Minor in principio, seu in confiniis sphæræ evanescentis vis repulsivæ, esse debet; quia corpora, uti comprimuntur, sic tenduntur facilius in principio quam deinceps: nunquam vero maxima fieri potest, aut tanta, quanta est vis repulsivæ prope contactum metaphysicum; quia secus nulla nexus & cohæsionis abruptio unquam possibilis foret, tam parum scilicet quam penetratio corporum mutua. 3.) *Longe maiore quadam in ratione inde a primo initio sphæræ suæ crescere debet utriusque vis, repulsivæ, & attractivæ specialis, actio (illa quidem versus contactum progrediendo, hæc in regressu maiore a contactu) quam actio vis attractivæ generalis gravificæ (§. 19.) crescit imminuta distantia gravium*, nempe plus quam in ratione quadrata auctæ distantiæ a communi limite: secus enim, cum neutra ex illis duabus sphæris, imo ne utraque quidem simul sumta, ad sensibilem ullo pacto distantiam extendatur, intra tam exiguum spatium tanto excessu superare utraque actionem vis attractivæ generalis gravificæ nequaquam posset; quantum e. g. cohæsio, & multo amplius repulsio impenetrabilitatem determinans, reipsa superare omnem vim gravitatis minimarum parti-

ticu-

ticularum cohærentium observatur. 4.) *Postquam actio vis attractivæ specialis summæ magnitudinis suæ terminum in certa quadam insensibili distantia attigit, simili quadam in ratione minui eam rursus usque ad certum gradum, ac demum decrementa eiusdem deinceps legi inversæ quadratæ distantiæ, quæ vi attractivæ generali gravificæ propria est, conformari oportet*: quia constat, ut modo dictum, gravitatem simplicium elementorum, aut corpusculorum minimorum, versus se invicem enormiter cohæsione eorundem mutua minorem esse. Vide dicta §. 18.

§. 23.

Punctum distantiæ a contactu metaphysico cuiusvis elementi corporei, in quo terminatur sphæra activitatis vis repulsivæ, atque in quo evanescente illius actione succedit ac incipit sphæra & actio vis attractivæ specialis, *limes cohæsionis*, aut *repulsionis*, vocatur; quia in illo puncto posita elementa respectu sui mutus nec attrahunt invicem, nec repellunt sensibiliter, sed præcise quiescerent, nisi ob vim motricem iam aliunde ex attractione vel repulsione mutua, aut etiam ex actione extranea, iam conceptam intra alteram, repulsionis videlicet, aut attractionis, sqhæram inde abriperentur. Sit nempe in Figura I. hic adiecta linea quædam incertæ longitudinis *AH*; cui ad perpendiculum insistat alia *AC*. concipiatur curva quædam legitima *CSLDEF*, F a recta quidem *CA* continenti ductu recedens, rectamque *AH* in loco *L*, ipsi *A* admodum vicino secans, atque post maximum ab hac recessum in *D* rursus versus eandem reverti, ac tandem desinere in crus *EF*, quod rectæ *AKF* ita continuo appropinguet, ut lineæ

normales, rectæ *AF* ex illa parte applicatæ, nempe *HE* &c. decrescant deinceps versus *F* in ratione inversa drata distantiarum *AG*, *AH*. 2.) Sit *AL* distantia; ad (sphæra activitatis vis repulsivæ cuiusque elementi in catt terminetur, & erit punctum *L* limes cohæsionis, in si respectu elementi prioris in *A* locati aliud elementum q cunque ponatur cum priore homogeneum, neque attral nec repellent se invicem, sed nisi aliunde ad motum dete nata sint, respective quiescent. Quodsi elementum in *L* tum motu aliunde quocunque modo concepto feratur ex *L* sus *A*, ambo elementa se repellere incipient ita, ut linea normales ad lineam *AL* crescant versus *A* in certa rati prout crescit vis repulsivæ actio, donec prope ipsum conta *A* fiat maxima, id est, tanta, ut par sit summæ in hoc m per vires naturales possibili vi extinguendæ, & omni pe tioni elementorum impediendæ. 3.) Ubicunque inter *L* sistetur motus incurrentis elementi, extincta iam eius cele e. g. in *R* ibidem per vim repellentem retrorsum denuc tur versus *B*, & celeritate quidem ab *R* usque in *L* iam cepta etiam ultra *L* intra sphæram vis attractivæ specia pietur; donec istius contraria reactione continua demu in *B* vis prior ex repulsione concepta destruatur: quo rursus attractum redibit versus *L*, ac denuo concepto i quodam ultra *L* rapietur versus *A*, repelletur rursus, atq oscillabit aliquamdiu circa *L*; donec omnis denique mot cessive destruatur &c. 4.) Quoniam tamen per §. 21. 1 n. 2. vis attractivæ specialis actio nunquam summam ma dinem attingit, quantam attingit actio vis repulsivæ: ic quoties vis repulsivæ actio maior fit propter viciniore cessum ad contactum (ex compressione e. g. ortum), qu a vi attractivæ specialis tota actione destrui possit intra

omnem ſphæram, toties divulſio nexus, imo ſubinde exploſio violenta dabitur, maior, minorve, pro maiore vel minore exceſſu vis repulſivæ ſupra totam actionem vis attractivæ; qui ipſe exceſſus pendebit a prævia vis comprimentis, vel urgentis contactum verſus, magnitudine. 5.) Vis quæcunque ad elementorum in *A* & *L*, exiſtentium divulſionem tendens, ſi maior fuerit tota actione vis attractivæ ſpecialis ſimul ſumta per integram ſphæram ſuæ activitatis e. g. *L. G.* (cuius itidem incrementi ac decrementi rationem exprimens lineæ normales *B D*, *G I* &c.) nexum ſolvet, ac deinceps motui verſus non obſiſtet alia vis quam vis inertiæ elementi divulſi & attractiva generalis gravifica elementi in *A* poſiti, cuius tamen activitatis ſphæra quoque, ceu non infinita utique, denique & ipſa terminabitur in aliquo puncto *F*.

§. II. De legibus Cohæſionis corporeæ in hoc mundo.

Conſtat, vires repulſivas, inertiæ iuxta, ac motrices, uti & vires attractivas generales gravificas in paribus diſtantiis, conſtanter eam ſervare legem, ut ſint in ratione materiæ; ex quo ſequitur, eas in omnibus corporum elementis homogeneas eſſe, & æquales in ſingulis. Atqui hoc ipſum diſquiſitionem de lege virium cohæſionis, & vis attractivæ ſpecialis cohæſionem determinantis (§. 17.), ſumme involutam reddit, quod cohæſio corporum nequaquam rationem materiæ ſequi videatur; nec corpora pro denſitatis ratione firma, mollia, aut fluida ſint, ſed potius e. g. mercurius denſiſſimus ſit ſumme fluidus, modiciſſimeque ſuis partibus cohæreat; adamas contra, plus duplo quam ferrum rarior, firmitate cohæſionis partium ſuarum ferrum longe exuperet. Inde factum, ut non nulli hete-

heterogeneitatem elementorum simplicium in diversis corporibus suspicati fuerint, alii plures alternantes cohæsionis & repulsionis limites in diversis a contactu metaphysico distantiis confinxerint, alii inexplicabiles adhuc attractionis leges in cohæsione corporum determinanda existimarint; quamcunque certæ ac definitæ illæ in determinanda gravitate generali post summi viri Newtoni inventa illustria videri possint. Equidem postulati instar ultro mihi concedi peto, & vero ultro mihi concedendnm arbitror ab omnibus æquis rerum arbitris, nec heterogeneitatem elementorum, nec multiplicatos cohæsionis limites, nec inæqualiter a contactu metaphysico distantes, in istis, vel cogitatione concipiendos esse, si absque involutissimis id genus hypothesibus, salva tam homogeneitate elementorum, quam simplicitate limitis, omnia cohæsionum phænomena satis nitide & ex ratione prorsus sufficiente explicari queant. Atque istud iam exequi propositum mihi est.

§. 24.

In inquirenda lege virium cohæsionis ad gravitatem specificam (seu densitatem materiæ) non integri voluminis, sed minimarum in sua specie particularum cuiusque corporis attendendum est. Enimvero si elementa singula in cuiusvis corporis integro volumine æquabiliter dispofita forent ita, ut singula a singulis circum undique pro ratione limitum cohæsionis (§. præc.) cuiusvis corporis elementis propria æqualiter distarent, ex sola diversa densitate & gravitate sub æquali integro volumine diversis corporibus competente, de ratione virium cohæsionis æquali, vel inæquali, statui mox posset. Quæ enim diversæ densitatis essent, ea cohæsionis limites magis minusve a contactu prædicto remotos haberent pro densitatis ratione: quæ vero densitate æqualia forent, inter ista ea viribus ipsis ele-

nentaribus attractivis harumque actionis magnitudine præ-
:re aliis certo ftatuenda effent, ad quarum partes fectioni-
æqualium fuperficierum diffecandas vis maior requireretur.
e demum & denfitate, & cohæfionis viribus fimul differ-
:, ea fimul quoque & cohæfionis limitum a contactu diftan-
& viribus ipfis elementorum attractivis inter fe differre cen-
la forent. At vero conftat tum ex microfcopiorum ufu &
rvationibus, tum ex experimentis infra §. 46. recenfendis,
ienta in quovis corpore minime æquabiliter fed ita, effe
ibuta, ut modo alicubi denfius in fingulares firmas parti-
s fint conftipata, modo inter has ipfas particulas denfiores
male congruentes nec omne claudentes fpatium figuras in-
ftitia, nunc maiora, nunc minora, relinquant, & quidem
vario difcrimine, ut non raro fub æquali volumine den-
s particulæ fpecificæ ob interftitiorum magnitudinem, &
confecutam paucitatem fuam, minus ponderent, volumen
integrum minus denfum conftituant, quam in alterius cor-
s æquali volumine particulæ minus denfæ, fed minoribus
iectis interftitiis magis inter fe conftipatæ, & maiore nu-
o confertæ. Jam vero cohæfionis magnitudo in fingulis
iculis fpecificis quærenda eft, eo quod corpora utique non
mole, fed quoad fingulas particulas cohæreant, feu firma,
fluida fint; ita, ut magnitudo cohæfionis, refpective in di-
is fpeciebus corporum obtinens, a fingularum partium im-
iate cohærentium denfitate & contactus totius magnitudine
ndeat; fiquidem vires ipfæ elementares homogeneæ, &
lices cohæfionis limites, ac æque diftantes in omnibus ele-
tis, fint. Ergo utique in lege virium cohæfionis inqui-
a non ad totum volumen, fed ad partes fingulas minimas
ificas harumque denfitatem attendendum.

§. 24.

§. 24.

* Suppoſita æqualitate virium ſpecialium attractivarum in omnibus corporum elementis, uti & ſimplicitate & homogeneitate limitum cohæſionis, quo maior eſt ſuperficies, qua particulæ minimæ ſpecificæ, ſeu eiuſdem, ſeu diverſi corporis, mutuæ cohæſionis ſphæram contingunt; & quo maior ſimul earundem ſub æquali illius ſphæræ contactu denſitas, ſeu gravitas ſpecifica, eo maior erit ſingularum inter ſe cohæſio & vis cohæſionis: hoc eſt, (quoniam ſphæra cohæſionis in contactu ſenſibili incipit) *vis cohæſionis ſuppoſita elementorum homogeneitate quoad legem virium attractivarum ſpecialium eſt in ratione compoſita magnitudinis contactus ſenſibilis, quo ſingulæ particulæ cohæſionis mutuæ ſphæram attingunt, & gravitatis, ſeu denſitatis, ſpecificæ particularum earundem ſingillatim.*

* Quoniam contactus metaphyſicus ob ſummam reactionem virium repulſivarum in ſua ſphæra, cuilibet vi utcunque magnæ extinguendæ parem, aut nunquam, aut vix unquam datur; & cohæſio alioquin non niſi in contactu ſenſibili locum proprie habet: idcirco quoties *contactum* nomino, ſemper contactum ſphæræ cohæſionis a me intelligi admoneo, qui *contactus phyſicus* recte vocari poteſt.

§. 25.

I. *Itaque ſuppoſita particularum minimarum ſpecificarum ſingularum æquali gravitate ſpecifica & figuræ ſimilitudine maior erit vis cohæſionis in partibus craſſioribus quam ſubtilioribus*: quia ſuppoſitis ſimilibus figuris contactus phyſicus extenſive maior erit in illis, quam in iſtis.

§. 26.

§. 26.

II. *Supposita aequalitate contactus physici* (§. 24. not.) *r vel minor erit vis cohaesionis pro ratione gravitatis spe- particularum se contingentium.*

§. 27.

III. *Fieri potest, ut defectus gravitatis specificae particu- ratione virium cohaesionis compensetur per magnitudi- contactus physici tum ob figuram contactui aptiorem, tum assitiem particularum se contingentium* (§. 25.) *& vicissim potest, ut vis cohaesionis stante sat magna gravitate spe- particularum minuatur ob contactus illius exilitatem tum ne figurae e. g. sphaericae, tum ratione subtilitatis particu- m.*

tque ex his legibus genericis iam omnis corporum cohae- sio dijudicanda erit. Prius tamen generalis illa corpo- rum divisio in firma, mollia, & fluida, ceu a diversa cohaesione pendens unice, rite constituenda & expli- canda est, ac tum demum primo cohaesio fluidorum, deinde fluidorum cum firmis, ac denique ipsa mollium ac firmorum cohaesio ad praefatas generales leges exa- minanda.

§. 28.

Corpus fluidum est congeries vel aggregatum particu- m minimarum, singillatim haud sensibilium, quarum lenis odum cohaesio mutua a pondere massulae earundem ad sum- a piso aequalis iam superatur. Ubi paullo quidem, sed mo- excessu, maior cohaesio partium quam in fluidis est, *cor-*

 pus

pus molle dicitur. Demum a valida satis particularum cohæsione, quæ non nisi a maiore aliqua vi aut pondere vinci queat, *corpus firmum* appellatur.

* Fœcundissimam hanc *fluidi* definitionem recte ex guttularum fluidarum lapsu & phænomenis deduxit Eximius ille inter Germanos Philosophiæ melioris promotor Cl. Hambergerus. *Videmus* (inquit §. 110. Elem. Physſ.) *omnia fluida, quæ ex vasis guttatim effundi possunt, hanc servare legem, ut minore quantitate extra oras vasis delata non cadant, tametsi sint gravia. Ut igitur quadam vi retineantur necesse est, quæ nil nisi cohæsio particularum fluidarum inter se & cum vase esse potest. Cum igitur cohæsio sit actio æque ac gravitas* (nisum ad motum intellige sub actionis nomine per §. 9.) *possunt inter se comparari, id est, una per alteram* (ceu mensuram) *determinari, & in hoc casu vi experientiæ pondus harum particularum fluidarum minus est cohæsione* (singularum partium). *Si vas paullo magis inclinetur, ut quantitas particularum extra oras vasis augeatur, cum numero particularum crescit proportionate pondus, & tunc cait guttula ex pondere: ergo tunc pondus est maius cohæsione. Ut igitur gradus cohæsionis in fluidis secundum pondus determinari queat, ipsum pondus, tanquam quantum, quod infinite variare potest, prius est determinantum. Commode vero in corporibus homogeneis, qualia sunt fluida, ubi pondera crescunt uti magnitudines, pondus secundum magnitudinem certam determinatur; ergo, quia experimenta monstrant, si quantitas fluidi ipsum excedat. vel saltem piso æqualis fiat, pondus maius esse cohæsione, secundum eandem*

mag-

magnitudinem pondus, & huic æqualis cohæfio determinari debebat.

§. 29.

I. *Itaque fluida univerfe aut particulis fpecifice levioribus, aut certe fubtilioribus, atque figura ad contactum quemque minus apta, hoc eft, fphærica, præditis, conftare debet (§. 25.), aut demum illorum particulæ fecundum fe tam ratione figuræ quam denfitatis ad firmam cohæfionem aptæ aliis corpusculis fphæricis ac parum denfis interpolari ubique debent.*

In cafu ultimo fluiditas non erit a materia propria, fed ab aliena materia participata; qualis eft aquæ ab igne æthereo fluentis.

§. 30.

II. *Firma corpora ex adverfo aut particulis fpecie gravioribus, aut certe craffioribus, atque figura contactui maiori commoda præditis particulis, e. g. pentagonis, conftare debent.*

§. 31.

III. *Mollia pro diverfo cohæfionis gradu medium in modictis omnibus particularum fuarum affectionibus fervare debet.*

§. 32.

Experientia enimvero his principiis in eifdem fluidis & hinis homogeneis corporibus admodum conformis eft. 1.) *Æther* (fiquis detur; de pro nihil ifthic difquiro, etfi illum exi-

ſtere pro certo habeam) fluidorum omnium fluidiſſimum, enimvero & exiliſſimis, & ſpecie leviſſimis, particulis, & veriſimillime ſphæricis, conſtat. *Exilitas* ex libero eius per omnes omnino aliorum corporum poros fluxu patet: *levitas* ſumma in eo neceſſaria eſt tum ne preſſionis gravificæ vi omnia diſſolvat, tum ne nimis valida cohæſio ipſa liberum eius per omnes arctiſſimos canales fluxum impediat: quodſi etiam orbes planetarios impleret; profecto levitas ſumma illi detur neceſſe eſt, ut ne motum planetarum nimis quam ſenſibili impedimento retardet: *figura ſphærica* demum ex ordinatiſſima ſemperque homogenea lucis reflexione evidenter infertur.

2.) *Aër* ætheri levitate particularum proximus eſt; & vero leviſſimæ item cohæſionis.

3.) *Aqua*, aëre certo ſaltem pluſquam ſeptingenties gravior, tantundem ſpectata ſola hoc gravitate ſuperari ab aëre cohæſionis tenuitate! id eſt, fluiditate debet. Sed & ſumma exilitate partium præ ipſo aëre pollet; quod inde patet, quod multorum corporum exiliores poros tranſeat, quos aër pervadere nequit, puta ligni, chartæ oleo imprægnatæ &c. Aſt aqua, ut paullo ante dictum, inſignem illum fluiditatis ſibi conſuetæ gradum ab interfluente æthere igneo habet; quo per frigus elapſo ſat fortiter in glacie illius particulæ cohærent: quod & indicium eſt, illius particulas non ſphæricis ſed valde polygonis figuris pollere.

4.) *Spiritus ſalini, & ſulfurei*, partim aqua, partim ſubtiliſſimis ſalium, & ſulfurum, variorum particulis conſtant; ex quibus ſulfureæ quidem aqueis multo leviores ſunt, atque etiam exiliores; ſalinæ vero utut graviores, attamen item multo exiliores. Exilitas utriuſque generis particularum ex potenti

vi,

quam in ſolvendis denſiſſimis metallis exerunt, facile pro-
i poſſet, ſi operæ pretium ferret. Quamquam particulæ
e commixtæ fluiditatem ferme ab aqua circumfluæ partici-
at.

5.) *Olea* ex particulis terreis, aqueis, aëreis, & igneis,
a fluida valde heterogenea, componuntur, atque adeo eo-
m varia viſciditas ex diverſitate pendet, qua particulæ par-
alis gravitate heterogeneis adhærent; de quo mox §. ſeq.
t dicendi locus.

6.) *Mercurius* fluidorum omnium graviſſimum, imo &
poribus omnibus firmis, ſolo excepto auro: gravior, atta-
n, ut infra §. 46. conſtabit, potius ratione totius volumi-
, quam quoad minimas particulas ſingillatim, ſaltem metal-
gravitate ſpecifica ſuperat; cum quoad iſtas ſingillatim ſum-
fere omnibus iſtis levior reipſa ſit. Deinde exilitate par-
m aquam ſuperat multoties, atque veriſimillime etiam figu-
ad contactum inhabilitate. Exilitas partium licet tam gra-
m ex ſumma earundem in mediocri igne volatilitate, ſphæ-
a proxime figura exinde infertur, quod vix unquam niſi ex-
mo borealium regionum frigore per artificium etiam ex
to huc uſque viſus ſit congelari. Alii cum Chemicis præ-
ntiſſimis exiſtimarunt, graves mercurii particulas omnes ſpe-
eas involucro quodam rariſſimo involvi, quod cum tenui co-
ſione conciliet inſignem illum fluiditatis gradum. Nihilo-
nus mercurium cohæſione partium ſuarum aquam multoties
erare ex eo evidens eſt, quod minimæ quæque ſenſibiles
rcurii guttulæ ſphæricæ in aqua ſemper deſcendant, ac
in cohæſionem aquæ pondere ſuo etiam ſolum reſpectivo
erent; cum tamen, ſi mercurius ex vaſe metallico effun-
ndus, ad vaſis oras ita ſibi cohærere obſervetur, ut non niſi
pro-

prominentes guttæ ſatis notabiles pondere ſuo abſoluto cohæſionem illam ſuperent. Unde quod facilius etiam quam ipſa aqua diffluere nobis videatur, non minoris, quam in aqua inest, cohæſionis in mercurio indicium eſt, ſed gravitatis maioris mercurii effectus.

7.) *Corpora firma* omnia vulgo vel gravioribus proportione cohæſionis particulis conſtant, uti terræ, ſalia, ſulfura & metallica, vel, ſiqua ex eis, notabiliter ſub toto volumine aliis leviora, fortius tamen ceteris quoad ſuas particulas cohæreant (uti adamas, cuius cohæſio omnium, quod ſcimus, corporum maxima, & tamen gravitas gravitatem aquæ non multo amplius quam triplo excedit) aut figuras particularum contactui maiori accommodas ex variis indiciis, uti ex cryſtallorum omnium (quarum nobilior quædam ſpecies adamas eſt) nativis figuris polygonis, colligimus; aut minorem corporum firmorum licet graviorum cohæſionem, uti auri, plumbi &c. a maiore exilitate partium (§. 25.), licet figuris cetera ſimilibus præditarum, cum fundamento repetimus, imo ſubinde etiam ab heterogenearum, magis levium particularum commixtione, e. g. a ſulfure metallico in plumbo, auro, argento, arſenicarum in ſtanno &c. &c.

§. 33.

Particulæ quæcunque homogeneæ ſpectata ſola magnitudine contactus ut plurimum magis cohærere debent, quam heterogeneæ. Cuiuſcunque enim figuræ particulas aſſumas; quamdiu homogeneis homogeneas coniunges, tota magnitudine contactus, quanti demum pro ſuperficierum ratione capaces ſingulæ ſeorſim ſunt, ſe mutuo contingent una alteram. Unde, unico caſu excepto, quo videlicet duas heterogeneas, præciſe

con-

rexitate & concavitate eiusdem plane figuræ dissimiles,
nas, e.g. si sphærulam solidam concavæ sphærulæ ceu in-
cro apte congruenti immissam concipias; aut si polygonam
iculam in aliam similis & proxime æqualis, sed cavæ figu-
insertam ponas; in ceteris omnibus casibus ab his diversis
quam augeri, bene tamen minui magnitudo contactus po-
: in heterogeneis se contingentibus respectu eius contactus,
is eædem seorsim particulæ cum aliis sibi figura & mag-
dine homogeneis particulis capaces sunt. Aut enim sphæ-
ꝫ sunt particularum figuræ; & nec sphæricas, nec polyedras
s particulas plus quam in puncto contingere possunt: aut
lem polyedræ sunt, ac planis superficiebus terminatæ; &
: heterogeneas sphæricas, aut minoribus planis terminatas,
lem minus, nimirum illas tantum in puncto, has secundum
ia minora, aliquando etiam secundum æqualia, contingeer,
ion augere contactum in aliis heterogeneis etiam polyedris
unt, etsi istæ maioribus etiam quam ipsæ superficiebus pla-
terminentur; siquidem quoad excessum superficiei unius
tactus haud dari poterit. Ergo &c. &c.

asum hoc theoremate indicatum, quo solo duæ heteroge-
neæ particulæ, etiam æque densæ, vi solius contactus
magis cohærere possunt, quam duæ homogeneæ, *ca-
sum involucri*, vel *vaginæ*, recte appellare possumus,
eoque nomine deinceps utar ad significandum illum.
Chemici veteres eum in coniunctione alcalicorum cum
acidis evenire, sed mere coniecturis ducti, existima-
runt.

§. 34.

I° *Supposita æqualitate virium attractivarum specialium*

in omnibus corporum elementis, ac simplicitate limitum c *sionis* (§. 22. & seq.), *solo casu involucri excepto* (§. p not.) *particulæ homogeneæ corporum quorumcunque spe* *firmius inter se mutuo cohærere debent, quam heterogene* *vioribus.* Cum enim vis tota cohæsionis particularum t singillatim sit in ratione composita magnitudinis contact gravitatis specificæ earundem (§. 24), inter homogeneas particulas magnitudo contactus semper (casu illo excepto maior, aut saltem æqualis sit, atque inter duas heteroge (§. præc.) idcirco ratione contactus minor inter homoge quam inter heterogeneas esse cohæsio non potest. Quod go gravitas homogenearum maior sit, eæ ratione gravi maioris mutuo ita magis cohærebunt, ut per contactum excessus cohæsionis respectu heterogeneæ contingentis le compensari nullo pacto possit, Ergo &c.

§. 35.

II. *In eadem hypothesi* (§. præc.) *particulæ homog* *corporum quorumcunque aliis æque gravibus, sed figura* *rogeneis* (*excepto rursus casu involucri*) *itidem minus* *rimum, aut aliquando æqualiter, sed nunpuam magis coh* *poterunt, quam homogeneis.* Cum enim ratione gravitat cohæsionis semper æqualis esset per hypothesin; per §. 3 nui quidem potest ratione possibilis minoris contactus ob militudinem figuræ; imo & aliquando ob æqualem conta etiam inter dissimiles figuras possibilem æqualis esse (ut perficies triangula quadratæ applicetur); ast augeri nun poterit, ob nunquam possibilem inter heterogeneas cont maiorem, quam is inter homogenea esse solet.

§. 3

§. 36.

III. *In eadem hypotheſi* §. 34. *particulæ homogeneæ corporum quorumcunque aliis heterogeneis gravioribus nunc magis, nunc æqualiter, nunc etiam minus cohærere poſſunt, quam inter ſe cohæreant*; *magis* quidem, ſi contactus par ſit, *æqualiter*, ſi reciprocet cum gravitate (§. 24.), *minus*, ſi plus ab æqualitate quam pro ratione reciproca gravitas deficiat inter heterogeneas quam homogeneas.

§. 37.

IV. *Particulæ leviores ſphæricæ gravioribus heterogeneis quibuſcunque ſemper magis quam homogeneis cohærebunt*: quia ob illarum figuram ſphæricam contactus ſemper erit reſpectu utrarumvis æqualis, atque adeo cohæſionis magnitudo gravitatis rationem ſequetur.

§. 38.

V. *Particulæ leviores gravioribus licet ſphæricis raro magis cohærebunt, quam cohærent inter ſe, niſi etiam ipſæ ſint ſphæricæ, aut ſaltem proxime ſphæricæ, aut niſi exceſſus gravitatis in iſtis ſit valde eximius*: quia ſphæricas licet graviores tamen non niſi in puncto contingere poſſunt: unde, niſi ipſæ ſphæricæ ſint, nec exceſſus gravitatis ille valde eximius facile ratio contactus earum cum homogeneis vincet rationem reciprocæ gravitatis heterogenearum ſphæricarum.

§. 39.

Ex regulis huc uſque datis omnis tum fluidorum inter ſe, tum ſolidorum, tum illorum cum iſtis, cohæſio explicari poteſt,

ad oram vasis delapſura proxime, eo magis eam in oblongum a pondere creſcente diſtrahi ſecundum diametrum verticalem.

§. 42.

III. *Guttulæ fluidæ minores ſeſe tangentes in medio alterius fluidi, gravitate ſenſibiliter diverſi, in unam ſphæricam ad ſenſum guttulam confluere vi cohæſionis debent, quamdiu pondus earundem motui ex cohæſione non reſiſtit.* Cum enim a fluido ambiente, ſeu leviore, ſeu graviore, premantur in omnem partem æqualiter, & idem omnibus earum partibus æqualiter, & idem omnibus earum partibus æqualiter cohæreat, atque etiam omnes ipſarum partes viciſſim ob homogeneitatem partibus cunctis ambientis fluidi æqualiter cohæreant; idcirco, niſi & ipſæ inter ſe æquali numero verſus omnem partem oppoſitam ſe premant, in æquilibrio eſſe non poſſunt, atque adeo non quieſcent, niſi in unam ſphæram ſe conſocient. Experimentum conforme offerunt guttulæ oleoſæ, aquæ agitatione commixtæ, ceu fluido graviori, ac viciſſim guttulæ aqueæ Oleo commixtæ ceu leviori.

* Motus guttularum deorſum in fluido leviore, aut ſurſum in graviore, non obſtat huic guttularum ſe tangentium in unam ſphæram collectioni; quia reſiſtentiam cohæſionis fluidi ambientis non vi cohæſionis ſuarum partium ſed vi reſpectivæ gravitatis aut levitatis ſuæ vincunt: unde motus partium guttularum verſum ſe mutuus a cohæſione pendens ab illo deſcenſus aut aſcenſus motu non turbatur, niſi cum bullæ maiores ita ſunt, ut preſſio ſub inæqualis altitudine in ambiente fluido fiat notabiliter maior reſpectu inferiorum quam ſuperiorum partium:

tum

tum vero etiam maiores eiusmodi bullæ e. g. aëreæ in longum in ascensu distrahuntur.

§. 43.

IV. *Guttula fluidi specie levioris, tangens guttulam idi specie gravioris, quacum non miscetur, tendet versus ttulam specie graviorem vi cohæsionis, eandemque assumta eo latere figura concava ex parte amplectetur: ipsa vero gutta specie gravior figuram sphæricam mutabit ita, ut in par- us contactus convexitatem maioris, in partibus vero a con- tu remotis convexitatem minoris sphæræ assumat.* Cum enim ttula levior a graviore pro diversitate gravitatis magis tra- tur, quam ipsa istam trahat; idcirco levior vi cohæsionis ma- versus graviorem, quam ista versus illam, nititur: hoc ip- autem guttula gravior magis ex ea parte, qua tangitur a iore, quam ex altera opposita, premitur, atque adeo & in a æquilibrio sublato figura sphærica mutatur.

Jt experimentorem istam obiicere sensibus possimus, 1.) Tabula lignea sebo fuso obducatur; dein conspergatur copioso semine lycopodii specifice levissimo, ne tabulæ substratæ attractio attractionem mutuam guttularum turbet; tumque tabula ponatur horizontali situ. 2.) Chartæ in formam coni convolutæ, ut in apice exiguum foramen relinguatur, indatur mercurius; sicque ex illo foraminé præcise tantum mercurii semini lycopodii imponi poterit, ut guttulam Constituat. Hoc modo duæ, vel tres guttulæ mercurii tabulæ imponantur 3.) Canalis angustus vitreus ope suctionis repleatur aqua ad duorum digitorum altitudiem; vel nimmergatur tantum ad dictam profunditatem aquæ, protrahatur que in situ valde ad horizon-

rizontem inclinato: sic aliquot aquae guttulas continens admoveatur guttulae mercurii sic, ut lineam Parisiensem distet; elevetur paullulum, & profluet guttula; quae cum primum guttulam mercurii tangit, versus hanc movetur, & in eo loco, ubi mercurium contingit, superficiem format concavam, in opposito autem convexam: mercurii vero guttula in loco contactus curvitatem maioris sphaerae obtinet. Idem erit effectus, si similem in modum iuxta aquae guttam olei levioris guttulam applicaveris.

* * Dixi vero, *si guttula levior graviori non misceatur*: constat enim, uti solida multa a menstruis fluidis, e. g. ab aquis stygiis, sic & fluida quaedam, e. g. mercurium, ab eisdem solvi, eisdemque commisceri.

§. 44.

V. *Fluida diversae gravitatis specificae quoad minimas particulas inter se commixta manent, ut specifice gravioris particulae in leviore non descendant, nec levioris particulae in graviore ascendant sursum: & quidem eo maioribus particulis permixtae manebunt duo id genus fluida se mutuo non perfecte miscentia, quo minus est discrimen gravitatis specificae utriusque.* Descensus enim partium fluidi gravioris fit pondere respectivo, seu excessu gravitatis specificae supra aequales partes levioris; ascensus vero partium leviorum fit excessu gravitatis specificae partium gravioris aequalium. Jam vero licet excessus istae in utroque casu semper sit proportionalis massae ipsarum partium commixtarum, seu hae maiores sint, seu minores, tamen cohaesio partium unius fluidi commixtarum cum altero non massae earundem partium, sed superficiei, id est contactui, proportionalis est (cum densitas respectiva in maioribus & minoribus particulis sit eadem) per §. 24. Cum ergo

mas-

ſæ decreſcant regulariter in triplicata, ſuperficies ſolum in
licata ratione diametrorum; imminutis particulis commix-
vis ſubmergens, vel ſurſum extrudens, decreſcet in tripli-
, cohæſio vero retinens commixtas particulas tantum de-
cet in duplicata ratione diametrorum, ac proin demum
abit prædictum exceſſum, ac retinebit particulas ſatis mi-
us, tam graviores a deſcenſu, quam leviores ab aſcenſu.
Porro cum maiore vi ſibi cohæreant fluidorum æque gra-
m particulæ, quam ſi alterutri eorum levius conjungatur
34.); quo minus duo fluida gravitate ſpecifica different;
maiorum partium niſui, ad deſcenſum vel aſcenſum ten-
ti, vincendo par erit mutua utriuſque cohæſio: atque adeo
maioribus particulis ſibi id genus fluida commixta mane-
t, ſi mutuo non perfecte miſceantur; quo minus gravitate
ifica different.

xperientia rurſum ex integro conſentit. Vina aquis ut plurimum leviora ſunt, & tamen aquam ſibi ſemel commixtam retinent; quod idem de cereviſia valet. Olea & pinguia quæcunque aquæ perfecte & quoad minimas particulas ſuapte ſponte non miſcentur; imperfecte tamen ope agitationis aquæ commixta eo maioribus maſſulis ac guttulis huic cohærent, quo proprius ad ſpecificam aquæ gravitatem accedunt.

2. *De cohæſione fluidorum cum ſolidis.*

Hic jam propior acceſſus nobis eſt ad propoſitæ quæ-
iis academicæ ſolutionem. Siquidem elevatio illa aquæ ad
gines vaſorum haud dubie ex cohæſione quadam fluidi iſtius
ſolida vaſorum materia exoritur. Interim phænomenis de
æſione fluidorum cum ſolidis rite explicandis ante omnia

principium quoddam de diversitate gravitatis specificæ inter totam molem & inter singulares particulas minimas solidorum & fluidorum quorumdam corporum præmittere, atque experimentis confirmare oportet, quæ sagacitati Cl. Hambergeri accepta referre debemus

§. 45.

Solidum quodcunque corpus, si fluido quodam in poros suos recepto imprægnatum, in eo ipso fluido submergatur in fundum usque; minimas particulas densiores, atque adeo respective specie graviores, habet, quam idem fluidum: etsi sub integro volumine quodam sumtum fluido eidem ceu specie graviores, habet, quam idem fluidum: etsi sub integro volumine quodam sumtum fluido eidem ceu specie graviori innatet. Constat enim ex principiis Physicæ de æquilibrio solidorum cum fluidis, non nisi corpora fluidis specie graviora in iis descendere in fundum usque, non item, quæ eiusdem, vel minoris, gravitatis specificæ sunt, seu solida, seu fluida. Dum ergo corpus aliquod solidum in eodem fluido, quo imprægnatum est, descendit; descensus non oritur a partibus fluidi in poros recepti; ceu quæ eiusdem sunt cum fluido specificæ gravitatis. Ergo idem descensus est a solis minimis particulis ipsius solidi; quæ hoc ipso specie graviores esse debent similibus minimis specificis fluidi particulis. Unde quod solidum eiusmodi corpus integro volumine acceptum, & nondum eodem fluido imprægnatum, levius sit eodem fluido, præcise interstitiis eiusdem tribuendum.

§. 46.

Experimur iam I., lignum in tenuia segmenta divisum,

lin-

:eamina, ſpongiam &c. ſi aqua inprægnentur, in hac ſubſi-
e. Clariſſ. D. Hamberger quoque experimento ſe depre-
ıdiſſe teſtatur, argentum, plumbum, ſtannum, per amalga-
tionem, ſeu ſolutionem chemicam, mercurió imprægnatum,
eidem mercurio in vaſe fluenti imponantur, ſubmergi; ta-
ɛtſi hæc omnia maioribus voluminibus accepta eisdem præ-
is fluidis innatare, cen ſpecie leviora, ſoleant. Itaque per
præc. *particulæ ſolidæ ligni, chartæ, linteaminum, ſpon-
æ &c. particulis ſpecificis aquæ, & particulæ metallicæ ar-
nti, plumbi, ſtanni &c. mercurii particulis ſingillatim ſpe-
graviores ſunt.*

Scops ligni ideo ſolum ad experimenta hæc eligitur, ut aqua in pluribus locis eius partem contingere, & ſic facilius penetrare poſſit, atque aër in interſtitiis interceptus facilius exitum inveniat. Quamquam etiam ligna maiora, præſertim quæ ex gravioribus ſunt, poſtquam ſat diu in aqua hæſerunt, demum ſubſident. Spongia ſub ipſa aqua comprimenda eſt, ut aër omnis vi expulſus locum aquæ ſubeunti cedat; ſecus vix obtinetur, ut infra aquam mergatur tota: quod idem docet, non qualemcunque, ſed integram quoad omnia interſtitia imprægnationem ad effectum, de quo ſermo eſt, requiri; eo quod videlicet ſecus interſtitia multa adhuc aut vacua. aut leviore aliena materia tantum repleta, volumen totum reſpective levius æquali volumine aqueo adhuc conficiant. De Amalgamatis metallicis idem Cl. Hamberger monet, ea in igne paranda eſſe, ut mercurius intime miſceatur, aërque omnis contentus expellatur; dein intra linteamen vel corium comprimenda eſſe in globum; tum ut pars ſpecie levior, mercurius nempe, quo ultra ſaturi-

tatem interstitiorum abundat, auferatur, quæ solam superficiem, & cum ista cohæsionem cum fluido ambiente auget, nec tamen descensum iuvat; tum ne a mercurio, in quem proiicitur amalgama, nimis cito dissolvatur; id quod pauca nihilominus intra momenta contingit. Cupri amalgama se non parasse fatetur citatus auctor; ferrum vero in amalgama a mercurio non abire, alioquin ex metallurgia constat. Recte tamen infert, hæc quoque metalla, si non quoad omnes, saltem quoad plerasque partes suas minimas minimis mercurii particulis graviora esse; eo quod stanno graviora sint; cuius amalgama in mercurio descendere experimento proprio in specie compererit.

§. 47.

Experimur II, plurima corpora heterogeneis, & gravitate specifica admodum diversis ex particulis componi, uti e. g. olea, ex quibus Chemia docet operatione varia nunc aqueas, nunc salinas, nunc sulfureas, ac terreas partes separare, quibus igneæ & aëreæ passim commixtæ sunt. Idem valet de foliis plantarum, de herbis, de polline florum &c. quæ licet partes terrestres graviores plurimas contineant, tamen ex plurimis simul aëreis, aqueis, salinis, ac sulfureis volatilibus componuntur. 2.) Præterea in plurimis id genus corporibus microscopia nobis ostendunt texturam superficiei talem, vi cuius ob prominentes asperitates & tenuissima filamina fluida eis superfusa non nisi paucissimis punctis ea reipsa contingere possint, uti in semine lycopodii, in lino, in foliis herbarum, & plantarum &c. Itaque *in primo casu cohæsio talium corporum quoad partes suas proprias nec gravitati specificæ integrorum voluminum, nec singulis particulis miscibilibus proportionalis esse*

po-

poteſt; ſed illius ratio componi debet ex diverſiſſima miſcibilium denſitate, & mutua habilitate ad contactus, id eſt, ſumme irregularis ſit neceſſe eſt. In caſu altero quoad cohæſionem fluidorum cum id genus ſolidis corporibus inſuper punctorum paucitas attendi debet, in quibus contactus aliquis cum fluidi affuſi partibus poſſibilis eſt.

§. 48.

Si particulæ quæcunque corporeæ, quæ ab aliis contiguis attrahuntur vi attractiva ſpeciali in contactu phyſico ſe exerente, ſi, inquam, particulæ eodem tempore in partem contrariam fortius trahantur a vi ſimili quacunque, alteris illis remiſſius trahentibus cohærere illæ non poſſunt. Eſt enim cohæſio reſiſtentia adverſus ſeparationem ſola reactione vis inertiæ maior (§. 9.). Atqui poſita maiore in adverſam partem tractione ex prima attractione minore reſiſtentia adverſus ſeparationem a remiſſius trahentibus faciendam oriri in eodem elemento vel particula non poteſt; cum determinatio maior ad motum contrariam determinationem minorem contrariam in eodem ſubiecto deſtruat §. 10.). Ergo neque cohæſio cum remiſſius trahentibus oriri poteſt.

§. 49.

Tametſi ob generalem & communem omnium elementorum vim attrahendi ſpecialem particulæ fluidorum quorumcunque ſingillatim ſumtæ omni ſolido per ſe cohæreant pro ratione contactus & gravitatis ſpecificæ particularum eiusdem ſolidi: tamen fluida maiore paullo quantitate coniuncta nulli cohærere poſſunt ſolido, cuius vis attractiva ſpectata ratione compoſita contactus & gravitatis ſpecificæ partium contingentium par-

tes fluidi minor est vi attractiva, qua secundum rationem compositam similem se mutuo attrahunt ipsae particulae talis fluidi (§. 24.). Ratio est; quia, cum maior quaedam fluidi talis quantitas coniuncta est, cuius partes fortius se ipsas mutuo in contactu attrahant, quam a solido attrahantur partes illi contiguae, eo ipso tempore partes fluidae solidum contingentes & ab hoc attractae trahuntur fortius in partes oppositas a coniunctis aliis partibus homogeneis fluidis: ergo per §. praec. hoc casu solido tali cohaerere non possunt: etsi seorsim sumtae talis solidi partibus pro ratione attractionis earundem cohaerere deberent.

* *Experimentum* seu observatio quaedam memorabilis momentum regulae istius apertissime declarabit. Mercurius modicissima etiam quantitate sumtus vitro non cohaeret, sed in guttulas collectus confluit. Nihilominus si in destillatione sub tenuissimi vaporis specie ascendat ex cucurbita, capitello intus cavo adhaeret, atque extrinsecus inspicientibus speculi formam in vitro illius offert. Ast quamprimum continuata destillatione cutis crassior ex sublato mercurio efformata est, rursum defluit totus dimisso vitro. Ex hoc experimento apertissime patet, mercurii particulas singillatim etiam vitro sic cohaerere, ut vis illa cohaesionis etiam illarum gravitatem singillatim vincat. Ast ubi mercuriales vapores cuticulam tam crassam efformarunt, ut particulae eorum, vitro prius se contingenti cohaerentes, infra se alias mercuriales sibi contiguas habeant, quibus ob vim attractivam fortiorem fortius cohaerent, ob tractionem talem in partes contrarias fortiorem vitro cohaerere omnino desinunt, eoque dimisso defluunt in excipulum.

§. 50.

§. 50.

Fluida quæcunque, paullo majore quantitate accepta, nulli cohærent ſolido, cujus particulæ ſingulæ ſingulis ipſorum particulis ſpecificis ſunt ſpecie leviores. Non enim fluida cohærere poſſunt ſolido, ſi particulæ ipſorum ſolidi particulis contiguæ eodem tempore ab aliis fluidi particulis homogeneis attrahantur fortius in partes contrarias (§. 48.). Atqui fit hoc, cum ſolidi particulæ ſunt leviores: ſiquidem attractio eſt in ratione compoſita denſitatis particularum trahentium & magnitudinis contactus: eſt autem per hypotheſin major denſitas particularum fluidi quam ſolidi; nec contactus ad particulas ſolidi ceu heterogeneas poteſt eſſe major quam ipſarum particularum homogenearum fluidi inter ſe; (§. 33.) niſi in ſolido fingas particulas involucri rationem habentes reſpectu particularum fluidi; quod obſervationibus microſcopiorum omnibus adverſatur, Ergo fluida &c. &c.

§. 51.

Fluida quæcunque ſolidis ſecundum qarticulas minimas ſpecificas ſpecie gravioribus cohærent, niſi ratione contactus impeditioris ad particulas ſolidi minor ſit attractio, qua ſolidi particulæ trahunt fluidi particulas, quam ea, qua fluidi particulæ ſe mutuo attrahunt. Cum enim cohæſio juxta atque attractio ſit in ratione denſitatis ſeu gravitatis & magnitudinis contactus; (§. 24.) niſi contactus reſpective, ut dictum, in particulis ſolidi ſit impeditior, pro majore denſitate particularum ſolidi fortior erit eorum attractio, ac proin etiam cohæſio particularum fluidi fortior cum illis, quam inter ſe.

Dixi: *niſi ratione contactus impeditioris &c.* quibus verbis excep-

exceptio omnium earum irregularitatum continetur, quas §. 47. complectitur.

§. 52.

Fluida diversa, eidem solido quoad particulas minimas specie graviori cohærentia, cohærent ei pro ratione gravitatis specificæ suarum particularum propriarum. Etenim fluidi cohærentis particulæ a solidi particulis secundum omnia elementa, quibus istas contingunt, trahuntur æquali vi. Ergo quo densiora sunt, id est, quo pluribus elementis sub eadem superficie particulas solidi contingunt, eo fortius trahuntur, eisque etiam eo fortius cohærent.

§. 53.

Unde sub restrictione §. 51. *indicata hoc ipso fluida etiam adhærent solido secundum minimas particulas æque gravi.* Sequitur ex §§. 51. 52.

* Es his jam legibus commodissime omnium phænomenorum ad cohæsionem fluidorum cum solidis pertinentium, atque inter hæc etiam §. 1. relatorum quæ hic præcipue in quæstionem veniunt, sufficientes reddere rationes cum omni, quæ in rebus physicis haberi potest, certitudine poterimus.

§. 54.

Atque inprimis evidens est, diversitatem phænomenorum §. 1. *relatorum neque a pondere fluidi ejusdem, ejusque guttularum. neque a pressione aëris, vel alterius cujuscunque materiæ extrinsecæ, oriri posse,* tum ob dicta §. 15; tum quod pondus

pondus fluidi ejusdem ejusque guttularum semper sit prorsus idem, atque eadem quoque semper pressio seu aëris, seu alterius cujuscunque materiæ extraneæ; tum denique quod omnia phœnomena recensita perinde in vacuo Boyleano atque in libero äere eveniant.

Dicemus vero paullo post, guttulas fluidorum, de quibus §. 1. actum omnes perinde planis homogenea ex materia sibi superne applicatis adhærere (§. seq. not. 1.) ubi sane pondus seltem guttulæ caussa cohæsionis id genus esse non potest.

§. 55.

Ratio, cur guttulæ aquæ & mercuriales in casibus §. 1. no. 3. & no. 4.) expressis diffluant, est fortior attractio versus solidi plani particulas minimas specie graviores, quam sit partium minimarum leviorum fluidi attractio inter se, & ex attractione orta major cohæsio ad particulas plani solidi, quam sit cohæsio particularum fluidi respective inter se. Cum enim particulæ ipsius fluidi, aquæ nimirum, & mercurii, in se invicem omnes æqualiter agant, atque se attrahant æqualiter; idcirco, quamdiu ex nulla parte ab alio agente extrinseco fortius versus partem aliquam attrahuntur, quam ipsæ se mutuo attrahant, tamdiu figuram sphœricam conservant (§. 41.) nisi ob quantitatem fluidi gutta majorem vis gravitatis cohæsionem vincat (§. cit. not.) at si ob majorem densitatem, seu gravitatem specificam, particularum minimarum plani solidi, cui guttula fluidi insistit, in particulis guttulæ planum contingentibus attractio versus planum solidum est major, quam sit attractio particularum guttæ fluidæ versus se invicem tunc nisus particularum guttulæ contingentium

planum solidum, seu cohæsio, major erit versus planum solidum, quam versus homogeneas guttulæ fluidæ particulas, ac proin guttulæ prius sphæricæ æquilibrium circa vires cohærentes omnium ejus partium tolletur, & motus ex cohæsione majore versus particulas plani solidi orietur in particulis contingentibus. Motus iste in Fig. II. fiet secundum directionem *a b*, & particulæ fluidæ, ex æquilibrio semel dimotæ, motum istum vi propriæ cohæsionis sequuntur ita, ut trudantur a superioribus versus latera *c d*; ex quo, aucto rursum contactu cum plano, crescit caussa motus, decrescitque continuo altitudo *a b*, crescit vero latitudo *c d*, id est, gutta diffluit in plano subjecto. Atqui ex §. 46. patet, in omni casu diffluxus guttularum aquæ, vel mercurii, particulas plani subjecti minimas esse specie graviores particulis singulis minimis aquæ, vel mercurii (vide etiam dicta §. 23.) ac proinde per §. 51. his aqua, & mercurius, per se loquendo cohærere debent, nisi contactus aliunde impediatur.

* Confirmatur demonstratio hæc effectu consimili prorsus, quamvis versus partes recta opposítas, consequi solito, si guttæ *e f* insistenti in plano *m n*, sebo illito, planum metallinum *o p* superne ad contactum usque in *e* applicetur: mox enim gutta figuram sphæricam dimittens versus planum superius diffluit in formam *g h*; eo quod nimirum vi cohœsionis versus planum illud in puncto *e* majore æquilibrium inter partes guttæ continuo tollatur, ortoque semel versus illam partem motu ceteræ vi cohæsionis propriæ consequantur; unde altitudo *e f* minuitur, crescitque latitudo *g h*. Hoc quidem casu gravitas guttæ motui diffluxionis versus superius planum opponitur; at, cum cohæsio gravitatem

guttulæ

guttulæ ſuperet (§. 28. not.) diffluxio nihilominus tamdiu conſequitur, quamdiu fluidi copia quantitatem guttulæ non ſuperat. Imo ſimilis diffluxus guttæ *e f* quoque conſequitur, ſi ad latus *g* vel *h* guttulæ ſphæricæ cochlear vel cultrum metallicum applicueris. Porro facilius adhuc diffluunt guttulæ, ſi ſolidum planum fluido homogeneo jam prius ſit humectatum; quia fluido ejusmodi homogeneo jam inæqualitates ſuperficiei ſolidæ implente, ſtatim initio guttula fluidi in pluribus punctis contactum invenit, atque id circo fortius verſus ſolidum tale trahitur.

Dices vero: cur gutta aquæ non diffluit ſuper plano laneo ſuper linteo, ſuper folio braſſicæ &c.; cum tamen & lanam, linum, folium braſſicæ &c. conſtet multis ex particulis componi (e. g. terreis) quæ aquæ particulis ſint ſeorſim ſumtis graviores. *Reſpondeo*, id inde eſſe, tum quod permixtæ illæ ſint multis aliis levioribus, tum quod illorum corporum ſuperficies tam tenuibus filamentis prominentibus ſint extenuatæ (microſcopio inprimis id docente) ut in paucillimis punctis guttulæ aqueæ contactus concedatur. Vide dicta §. 47. & 51. Neque enim in contactu guttulæ ad plana, de quibus hic ſermo eſt, contactus ſolum in puncto unico fingendus eſt, ut in ſphæra & plano geometrico; maxime cum ob dicta §. 41. not. etiam guttulæ figura ſphærica a proprio pondere ſaltem inſenſibiliter turbetur. Itaque cum cohæſio partium propriarum guttulæ major ſit ſumma punctorum contactus cum lana, lingo; &c. idcirco guttula ſuper his non diffluit. Idem intellige de gutta mercurii, ſuper planis levioribus non

diffluente secundem dicta §. 1. Nr. 4. aut si pianum muco leviore, vel habitu aqueo, infectum sit. Hanc solam veramque rationem esse, experimentum §. 49. in annot. relatum apertissime evincit. Cum enim in illo mercurii particulæ in vaporem attenuatæ etiam contra vim gravitatis suæ in oppositum tendentem superiori cucurbitæ ejusque domatis superficiei concavæ adhæreant, etsi & ipsa ex vitro leviore sit, necesse est, ut, cum guttulæ mercurii in vitro plano sibi subjecto non diffluunt, id ipsum ex cohæsione majore particularum mercurii inter se, figuram sphæricam conservante, oriatur, quæ videlicet & nativam earundem gravitatem, & simul leviorem illam cum vitri particulis cohæsionem simul superet. Atque ex his jam facillimum erit ad rationem primi & secundi experimenti §. 1. propositi, a qua propositæ academicæ solutio pendet, cum omni evidentia concludere.

§. 56.

Ratio sufficiens, cur fluida, e. g. aqua, & mercurius, in vasis nunc secundum leges hydrostaticas sub libella & superficie convexa consistant, nunc concavos colliculos ad marginem sursum versus vasorum latera efforment, est attractio minor in primo, & major in altero casu, qua trahuntur partes fluidi versus particulas vasis circa margines, quam illæ mutuo se attrahunt. Quodsi enim attractio illa versus partes materiæ vasorum minor est attractione mutua partium ipsius fluidi inter se, nulla cum materia vasorum cohæsio oritur (§. 49.) nec adeo ratio est, cur a superficie convexa fluidum recedat, quam gravitas naturalis fluidi determinat. Ex adverso

verso si ob majorem de densitatem minimarum partium vasis materiam constituentium major est attractio pàrtium vasis minimarum quam sit attractio partium ipsius fluidi mutua; fluidum solidi partibus cohæret (§. 51.) nisi aliunde obstaculo quocunque contactus partium vasis impediatur. Atqui in omnibus illis casibus §. 1. Nr. 1. & 2. relatis, in quibus aqua, & mercurius, formant superficiem concavam, & ad cavos colliculos supra libellam assurgunt circa margines, particulæ minimæ specificæ vasis materiam conficientes sunt graviores seu densiores particulis minimis specificis fluidi, puta in vase ligneo, terreo, metallino respectu aquæ; & in vase argenteo, plumbeo, stanneo, cupreo respectu mercurii, secundum dicta §. 46. ac proin fortius attrahunt versus se particulas fluidi quam istæ trahantur a se invicem; nec quidquam adest, quod contactum vulgo impediat; nisi forte pulverulenta, aut muco aliquo leviore, vel sebo, infecta superficies vasorum sit: vicissim in iis casibus, in quibus fluidum ad libellam sub convexa superficie consistit, *vel* particulæ superficiem vasis conficientes sunt leviores rarioresque fluidi particulis, ac proin minus attrahunt (§. 50.) uti sebaceæ respectu aquæ (in quibus etiam irregularitas §. 47. primo loco memorata intervenit) & terreæ, lapideæ, ligneæ, coriaceæ, respectu mercurii, aut fusi metalli; *vel* omnino in vasis ad summum repletis superficies vasorum supra libellam fluidi extans deest; cui cohæreat fluidum. Ergo ratio sufficiens, cur fluida &c. &c.

§. 57.

Experimenta varia, quæ huc usque diximus, ulterius consensu suo apprime confirmant. 1.) Si tenues cylindros metallinos, lapideos, ligneos, superficiei aquæ in vase stag-

manti applices ad contactum usque; si similes cylindros argenteos, plumbeos, stanneos &c. applices similiter mercurio in vase quiescenti: utroque in casu aqua, & mercurius, supra libellam assurgens, colliculos versus cylindorum illorum superficiem efformabit. Vicissim, si dictos cylindros sebo illitos, aut semine lycopodii conspersos, aquæ applices, aut cylindros similes non metallinos mercurio; nullibi assurrectio aliqua supra libellam observatur. *Ratio* eadem est quæ §. præc., nec quidquam nisi vasis & cylindrorum figuræ discrepant.

2.) Si aurum, vel argentum, humectetur spiritu vini primum, dein aqua, deinde mercurio; facile rursum abstergi spiritus vini solet, difficilius aqua, difficillime omnium mercurius. Porro quod difficilius separatur, fortius cohæret (§. 9.). *Ratio* patet ex §. 52. Nempe aqua densior spiritu vini, mercurius densior aqua est. Ergo aqua fortius vini spiritu, mercurius fortius aqua, eidem metallo cohæret.

3.) Si duæ phialæ, vitreæ quarum diameter ad summum tres digitos æquet, impleantur aqua, & quidem una (Fig. III.) ad summum, altera (Fig. IV.) non ad summum; in priore aqua superficiem convexam, in altera concavam formabit (§. præc.). Pone sphærulam vitream cavam, cujus diameter $\frac{1}{4}$ digiti circiter, *primo* ad marginem *d* vasis primi; & ea sibi relicta non quiescet ibi, sed motu accelerato perget medium versus in *c*; ubi aqua circum eam undique æqualem colliculum cavum formabit. Pone sphærulam illam *secundo* in vase altero in medio *c*, & quiescet. Pone vero *tertio* sphæram in eodem vase altero vel paullulum extra illud medium, & motu accelerato perget versus marginem vasis *b*. *Ratio* hæc est. Fluidi vitro cohærentis attractio mutua efficit, ut vitrea illa

sphæra

phæra vicissim fluido cohæreat (est enim omnis cohæsio mutua, & ex determinationibus ad motus oppositos æquales orta, per §§. 9. & 10.). Jam vero attractio illa fluidi, cohæsionem vitri mutuam determinans, *vel* est ex omni parte circum undique æqualis, uti e. g. in medio utriusque vasis, seu in puncto *c*; & tunc sphærula vitrea necessario quiescet; eo quod vi cohæsionis determinationibus in partes oppositas æqualibus urgeatur: *vel* illa fluidi attractio ex diversa parte varia est & inæqualis; & motus sphærulæ vitreæ versus eam partem consequatur necesse est, versus quam maxima est fluidi attractio. Est vero attractionis istius fluidi magnitudo circum eadem sphærulam undique ex omni parte proportionalis magnitudini contactus, quo fluidum semper idem sphærulæ vitreæ superficiem contingit: is autem contactus in primo vase ad latus *b* crescit pro ratione recessus a vasis margine versus medium ob superficiei fluidæ convexitatem; idem vero in vase secundo ad latus *b* crescit pro ratione recessus ad medio vasis ob superficiei fluidæ concavitatem & elevationem circa marginam *b*. Ergo in primo vase motus sphærulæ ad marginem positæ consequetur versus medium, in altero autem vase sphærula, quam primum extra medium *c* dimovetur, motu accelerato pergere debet versus marginem *b*.

* Dantur quidem experimenta, quæ inprimis regulæ cohæsionis § 51. recensitæ adversari videntur: sed accuratius expensa eam potius regulam confirmant. Sic 1.) calx paullo majore quantitate marmori polito, cui gravitate specifica vel parest, paullo inferior, applicata non adhæret, sed, quam primum exficcatur, sponte decidit. 2.) Cera Hispanica sigillis non adhæret, licet specie gravioribus. Verum in utroque hoc phænomeno impedi-

* Fluidum intermedium, qnod solidorum cohæsioni procurandæ vulgo adhibetur, *gluten* appellamus, si eodem solida vegetabilia connectantur, *cœmentum*, si lapides; *ferrumen*, si metalla.

§. 60.

Corpus intermedium, quo firma duorum solidorum corporum cohæsio procuretur, debet 1.) *esse fluidum*, 2.) *solidis specifice quoad particulis levius, vel certe non gravius*, 3.) *quolibet anni tempore debet posse in solidum abire. Debet* 1.) *esse fluidum*; quia secus dividi facile in minimas partes non potest, quibus inæqualitates superficierum solidarum impleantur, & contactus crebrior procuretur. 2.) *debet esse specie levius, vel saltem non gravius, quoad particulas*; quia secus ipsum solidis non cohæreret, (§. 50.) nec difflueret in inæqualitates solidæ superficiei utriusque, eas replendo; unde nec solida eo mediante cohærere ac connecti possent (§§. præc. & 56.). 3.) *Qolibet anni tempore debet in solidum abire posse*: fluida enim, quæ nunquam solidescnnt, uti aër, mercurius, spiritus vini &c. aut nimis sunt specie levia, aut tenuissimorum contactuum sunt capacia, (§. 32. n. 6.) atque idcirco debili admodum possent vi cohæsionis: (§. 24.) fluida vero, quæ interdum solum: sed raro, solida evadunt: uti aqua, quamdiu sunt fluida, ab alio insigniter leviore corpore, & contactuum majorum simul incapaci corpore, id est, ab igne (§. 32. n. 3.) fluididatem obtinent. Cum igitur hujus fluidi ignei levissimi partes graviorum talis intermedii fluidi particularum contactus impediant, tum inter se, tum inter partes solidi quoque; fluidum tale, quamdiu in eo statu est, glutini solidorum firmiori servire non potest. Itaque pro majore

e cohæfionis gradu ftabili obtinendo requiritur, ut fluidum ermedium folida connectens quovis anni tempore, id eft, ovis in aëre caloris exiftente gradu, folidum evadat.

Quo magis fluidum intermedium ad gravitatem folidi fpecificam accederet, eo major deberet effe per fe cohæfionis gradus, quam efficiat inter folida; quia tum inter fuas proprias (§. 40.) tum cum folidis majorem deberet habere cohæfionem. (§. 52.) Quia tamen quorumdam fluidorum particulæ pro diverfa, qua gaudent, craffitie & figura (§. 25.) magis exacte inæqualitates in fuperficie folidorum exiftentes replent, & ipfæmet majoris contactus refpectivi capaces funt cum determinati folidi particulis, quam aliorum fluidorum particulæ, & vis ratione gravitatis folius intenfa nihil valet (ut patet in mercurio:) idcirco mirandum non eft, fi fluida invenire eft aliis fpecie leviora, quæ majorem folidis interpofita cohæfionem pariunt, quam fluida alia graviora. Sic tefte Cl. Muffchenbrœkio in Elem. Phyf. Tom. I. §. 557. duos cylindros ex orichalco, quorum bafium diametri æquabant 1. 916. poll. Rhenol. aqua interpofita cohærentes reddidit vi 12. unciarum, oleum raparum vi 18. unc. terebinthina veneta vi 24. unc. colophonica vi 850. librarum, febum candelarum vi 800. libr. Sunt vero hæc corpora interpofita cylindris aqua fpecie leviora, fed & valde heterogeneis ex particulis compofita. (§. 47.) A pice autem, quæ aqua gravior eft, cohæfere iidem cylindri vi plus quam 1400. librarum.

Quodfi fluidum intermedium, poftquam folidi naturam induit, eiusdem perfecte eft gravitatis fpecificæ ac folida,

da, quæ connectit, ita, ut eius partes inter se & cum solidis tantundem, quantum ipsæ particulæ solidorum mutuo, cohæreant, uti cæmentum, quo lapides committuntur, & metalla fusa, quæ iungendis metallis adhibentur; tunc parum refert, sive superficies nectendorum lævigatæ sint, sive non sint: eo quod omnia asperitatum interstitia a fluido quoad vim cohærendi tam homogeneo facile impleantur. Contra si fluidum uniens, postquam solidescit, est sensibiliter specie levius quam solida unienda; quale est gluten vulgare, quo asseres & alia his gravitate specifica non multum imparia, conglutinantur; tunc uniendæ solidorum superficies prius debent reddi æquabiles, quoad licet; ut tot, quot possint, particulæ specie graviores ipsorum solidorum se immediate contingant, reliqua vero tantum interstitia glutine mediante uncantur. Sic enim iam numerus contactuum augetur, nec cohæsio solum tanta evadit, quanta est glutinis, sed ob multas specie graviores particulos ipsorum solidorum sese immediate contingentes maior, etsi tanta nunquam avadat, quanta ipsius solidi continui.

* * * Porro ex his sequi videtur, corpora solida diversa, fluido eodem specie leviore intermedio iuncta, tanto maiore vi cohærere debere; quo maior est gravitas specifica solidorum eorundem. At enim Cl. Musschenbrœkius in Differt. de Cohæs. longe a densitate ista diversam cohæsionis rationem invenit. Diversæ enim materiæ cylindros diametro 1. poll. & 9. lin. æquantes, bene lævigatos, & ad gradum aquæ ebullientis calefactos: sebo fuso illiniit; qui dein refrigerati vi cohæsionis sequentia pondera sustinuere: Cy-

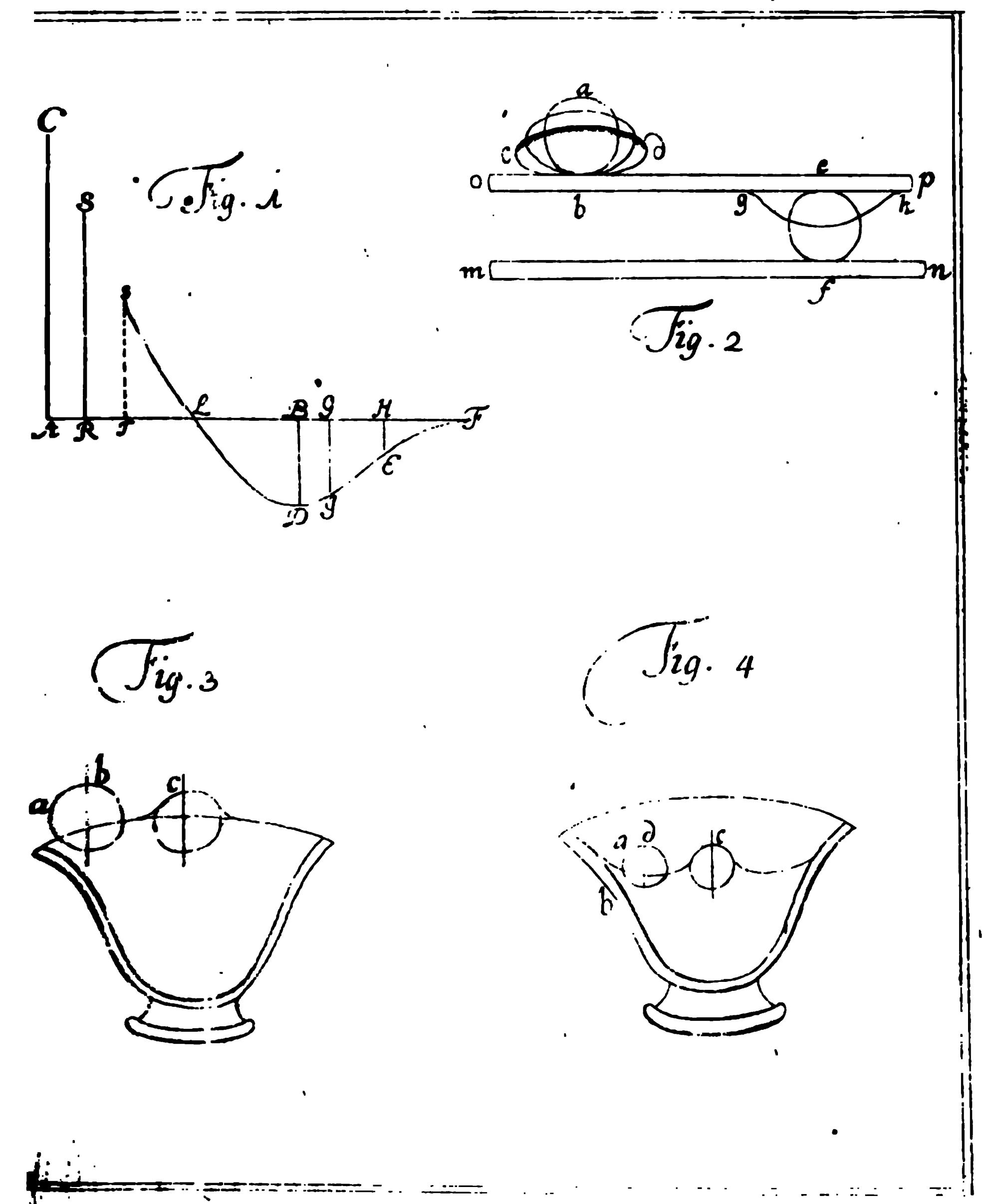
lindri	pondus	densitas cylindrorum
ex plumbo	275. ℔.	11. 3.
ex argento	125.	11. 1.
ex biſmutho	100.	9. 7.
ex cuprorubro	220.	9. 0.
ex chalybe	225.	7. 7.
ex ferro mulli	300.	7. 6.
ex ſtanno	100.	7. 3.
ex marmore albo	225.	2. 7.
ex ebore	103.	1. 8.

Verum in his experimentis aliud accidens interveniſſe ex eo patet, quod argentei cylindri minus cohæſerint mediante ſebo, quam hoc eodem mediante cohæſere cuprei, ſtannei item minus quam plumbei; cum tamen certum ſit ipſarum particularum argenti inter ſe maiorem eſſe cohæſionem mutuam immediatam quam cupri, maiorem item particularum ſtanni quam plumbi: ſiquidem teſte Wallerio (in Mineralogia) conſtat, fila metallica diametro ſingillatim æqualia uni lineæ pedis Rhenani, antequam rumperentur, vi cohæſionis ſuæ pondera ſequentia ſuſtinuiſſe, aureum 500. ℔. argenteum 370, cupreum $299\frac{1}{4}$, ferreum 450, ſtanneum $49\frac{1}{2}$, plumbeum $29\frac{1}{2}$. Itaque diſcrimen illud cohæſionum a diſcrimine gravitatum diſſentiens potius ex eodem fonte repetendum, ex quo diſcrimen cohæſionis tum ipſorum ſolidorum continuorum veriſimillime citra gravitationes proportionem exoritur, tum ex quo ſupra hic not. 1. diverſa cohæſio a fluido diverſimodis denſo inter ſolida interpoſito orta repetita eſt. Nimirum idem fluidum, e. g. ſebum, non perinde aptum eſt ſeu ad inæqualitates diverſorum ſolidorum rite implendas, ſeu ad æqualem cum eorum particulis contactum: præſertim quod eodem caloris gradu ſolidorum, tam propriarum particularum varia denſitate præditorum, interſtitia non

aeque dilatentur. Ceterum diversae cohaesionis metallorum quoad partes suas proprias, densitatis rationem minime servantis, caussa ex §. 32. n. 7. repetenda est.

**** His principiis tota *ars ferruminandi metalla* quoque innititur. Diversae autem ferruminum species sunt: 1.) *ferrumen stanni*, das Schnell-Loth, quod ex duabus partibus stanni & una plumbi, ignis fusione inter se commixtis constat, & stanno, cupro, ac ferro adhaeret: 2.) *ferrumen orichalci*, quod ex duabus partibus orichalci, una Zinei, & una boracis parte, partim in igne, partim in aqua commixtis, constat, atque adhaeret cupro, & ferro: 3.) *ferrumen argenti*, quod ex auro & argento compositum, argento adhaeret. *Ratio* cohaesionis in omnibus his est, quod ferrumen semper constet partibus compluribus aut levioribus, aut homogeneae gravitatis eum metallis ferruminandis; partes vero graviores, quibus una constet, non maiore aliqua quantitate immediate coniunctae, sed potius singulae dispersae sint per alias leviores, & ab his undique circumdatae. Unde cohaesionem leviorum cum ipso metallo ferruminando non impediunt, ac simul, dum singillatim levioribus interponuntur, quae ipsis ceu maiore vi pollentibus fortius quam inter se mutuo cohaerent, leviorum illarum partium cohaesionem mediatam etiam exaugent, atque corroborant.

Atque hic ipse consensus omnium cohaesionis phaenomenorum, qui facile quoque per alia phaenomena (puta tubulorum capillarium, elasticitatis &c.) ostendi posset; manifestum indicium est, quam certum sit, universe omnis cohaesionis caussam proximam haud aliam esse quam vires cohaesionis ex vi attractiva speciali ortas, & inde a §. 9. in hac Dissertatione demonstratas.


Fig. 1
C
S
A R F L B G H F
E
D
Fig. 2
a
c d
o e p
b g h
m n
f
Fig. 3
a b c
Fig. 4
a d c
b



Abhandlnng,

über die

Preißfrage.

und was für Mittel es gebe die Hochgewit-
r zu vertreiben, und eine Gegend vor Schauer
und Hagel zu bewahren.

von

P. Benedict Arbuthnot.

entlichem Mitgliede zu St. Jacob in Regens-
burg.



I.

Es war in den vorigen Zeiten den Naturkündigeren das Hochgewitter ein verborgenes Geheimniß. Die verschiedene Wirkungen des Strahles, und das schnelle Herabfallen desselben als eines ungleich leichtern Körpers durch die schwerere Luft zu erklären, überstieg weit die Kräften ihrer Naturlehre. Sie erdichteten zwar (wie es allzeit bey denen, die ohne Erfahrung und hinlänglichen Grund zu schließen pflegen, geschieht) unterschiedliche ungereimte Hypothesen, durch welche sie ihre Meinungen zu erklären suchten. Einige bildeten sich eine schweflichte Materie ein, welche von den Wolken bis auf das Ort reichte, wo der Strahl einfiel: andere hingegen ließen den Strahl aus der Erde in die Höhe schlagen. Welche Meinungen so ungereimt und wieder die Erfahrung sie auch immer seyn mögen; nichts desto weniger mit nicht geringem Eifer vertheitiget wurden. Den Naturkündigern der spätern Zeiten ist das Glück vorbehalten worden, zu einem genauern Käntniße des Electri und dardurch des Hochgewitters zu gereichen.

2.

Wie genau sich das Hochgewitter durch die electrischen Versuche erklären läßt; kann schon heut zu Tage niemand, der nur ein wenig in die Naturlehre eingesehen hat, verborgen seyn. So leicht aber sich immer das Hochgewitter durch die Electricitet erklären läßt; eben so schwer deucht mir zu seyn, durch dieselbe ein Mittel anzugeben, durch welches das Hochgewitter vertrieben werden möchte.

3.

Da nun die Frage; **ob und was für Mittel es gebe die Hochgewitter zu vertreiben** 2c. von einer erlauchten Akademie der Wißenschaften zu München schon zum zweyten mal aufgeworfen worden; und verlanget wird, wenn es möglich ist, dieses Mittel aus den electrischen Versuchen herzuholen; so habe ich dem Verlangen, so viel mir möglich, ein Genüge zu leisten, folgende Ordnung in meiner kurzen Abhandlung erwählet.

In dem **ersten Hauptstücke** werde ich verschiedene electrische Versuche, durch welche die electrische Materie in der Maschine gemindert wird, anführen.

In dem **Zweyten** werde ich die Natur des Hochgewitters untersuchen.

In dem **Dritten** werde ich mich in Untersuchung der bisher gebräuchlichen Mittel die Hochgewitter zu vertreiben beschäftigen.

Ob man endlich aus den electrischen Versuchen ein Mittel das Hochgewitter zu vertreiben angeben könne, wird der Innhalt des vierten und letzten Hauptstückes seyn.

Er

Erstes Hauptstück,

Von den electrischen Versuchen, wodurch das electrische Feuer in der Maschine vermindert wird.

4.

Da der Donnerstrahl und das electrische Feuer eine und die emliche Materie ist, (so ich nachhero beweisen werde, da die Natur es Hochgewitters der Gegenstand meiner Beschäftigung seyn wird) giengen alle meine Versuche mit der electrischen Maschine dahin; urch was für Mittel ich eine Verminderung des electrischen Feuers halten könnte. Denn, was die Materie in der Maschine verminerret, sollte dem ersten Ansehen nach auch das electrische Feuer in en Wolken verminderen und zerstreuen.

Erfahrung.

5.

Das electrische Feuer wird von allen **Metallen** und **Waßer** ttrahiret; und folglich von allen Körpern, welche weniger oder mehr on diesen zweyen in sich enthalten, auch mehr oder weniger angezoen. Man kann demnach diese zwey Körper die Contuctores oder euter der electrischen Materie nennen. Daraus erhellet, warum bey adung der Maschine Blech oder Rauschgold gleich an dem gläßeren Cylinder geleget werde. Damit nemlich die electrischen Theilen, welche durch das Reiben aus dem Glaße herausgetrieben woren, gleich von dem Metalle angezogen, und so weiter in die Verärkungsmaschine geleutet werden. Eben die nemliche Wirkung beerket man bey dem Waßer; dahero die Verstärkungsmaschine mit Waßer oder Feil-Späne angefüllet wird; welche zwey Körper die

electrische Materie also an sich ziehen, daß die Theilchen nicht leicht abfliegen können.

Erfahrung.

6.

Bey nasser Luft läst sich die Maschine nie so stark anfüllen, als wenn sie trocken ist; und wenn auch die Maschine durch langes und heftiges Reiben in einem ziemlichen Grade angefüllet wird, so dauret die Materie in derselben bey nasser Luft kaum etliche Stunde, ja zuweilen kaum eine halbe Stunde; da sich doch das Feuer bey trockenem Wetter mehr als 24. Stunde in der Maschine erhält.

7.

Diese Erfahrung läßt sich gar leicht aus der vorigen beweisen. Denn, wenn die Luft naß ist, so wird die electrische Materie aus der Verstärkungsmaschine von den Waßer-Theilchen, die sich in der Luft befinden, gezogen, bis sich endlich dieses Fluidum nach dem allgemeinen Gesetze aller flüßigen Körper im Waage rechten Stande in die naße Luft ausgebreitet hat: da hingegen bey trockener Luft das in der Verstärkungsmaschine befindliche Waßer oder Metall die Materie stark an sich zieht, und nur sehr langsam sich ausbreiten läßt. Ich habe auch bemerket, daß man bey naßer Luft den gläßernen Cylinder viel länger reiben müße, biß man einige electrische Funken heraus locket: denn so lange der Cylinder naß ist, läßt sich nichts heraus bringen; weil die Attraction der wäßerichten Theilchen so stark ist gegen den Cylinder, als die Attraction des Bleches ist von dem Glaße gegen der Maschine. Dahero auch ein durch viele Potasche in Fluß gebrachtes Glaß zu der Electricitet gar nicht tauget; weil die Potasche die Näße an sich zieht, also daß man nicht leicht dieselbe durch das Reiben von dem Glaße abtreiben kann.

8.

8.

Will man sehen, wie die electrische Materie bey Ladung der Maschine zunimmt, oder nach Ladung derselben wieder abnimmt, darf man nur einen Dratt von der Maschine abhangen laßen, und einen Faden an der oberen Spitze des Drattes binden, daß der Faden an demselben herabhängt: man befestiget alsdann einen von Wax gemachten Quadrant an dem Dratte, daß der Faden neben demselben beweget wird; so kann man immer die Grade der zunehmenden und abnehmenden Materie an dem Quadrante zählen. Denn je stärker die Maschine angefüllet ist, desto weiter wird auch der Faden von dem Dratte abstehen, und mithin der Winkel, den der Faden mit dem Dratte macht, größer. Der Gegentheil geschieht, wenn die Materie abnimmt.

9.

Aus den angebrachten Erfahrungen erhellet, daß alles, was in der Luft eine Näße verursachet, auch die Verstärkung der electrischen Materie in der Maschine verhindere; Wenn man demnach die erforderliche Näße in der Luft von der Erde biß in die Wolken durch ein Mittel verursachen könnte, möchte man wohl die Verstärkung des electrischen Feuers in dem Gewölke als in der natürlichen Electricitet (wie es in der Künstlichen geschieht) und mithin auch die Wirkungen dieser Materie verhindern.

Versuch.

10.

Man lade auch bey trockener Luft die electrische Maschine so stark als möglich; man zünde alsdann unter der Maschine oder um dieselbe herum feuchte Kräuter oder Stücke von nassen Holze an; so

wird man bemerken, daß sich die electrische Materie aus der Maschine zimlich geschwind verliehre. Dieser Versuch läßt sich aus der allgemeinen Erfahrung, so ich voran gesetzet habe, gar leicht beweisen. Denn durch die steigenden Dünste der feuchten Körper wird auch die Luft um die Maschine herum angefeuchtet, und zieht folglich die electrische Materie aus der Maschine an sich.

Versuch.

11.

Ich füllte die Maschine mit electrischer Materie so stark ich konnte, bey trockenem Wetter; daß der Faden von dem Dratte zimlich weit abstund; ich lud alsdann ein Stückchen mit Pulfer, setzte solches auf dem Bleche, mittelst dessen das electrische Feuer in die Verstärkungsmaschine geleutet wird; brennte das Stückchen loß, und bemerkte bey mehrmaliger Widerholung des Versuches, daß der Faden bey dem Schuße an den Dratt auf einmal herabfiel; und mithin die electrische Materie in der Maschine vermindert würde. Die Ursache dessen deucht mir, ist; weil die Flamme des angezündeten Pulfers, so sich zimlich weit ausbreitet, auch viele electrische Partickeln aus der Maschine an sich reißt, und in die Luft zerstreuet. Hingegen glühende Kohlen, auch die Flamme eines angezündeten Geistes hat keine besondere Wirkung an der electrischen Maschine; ja man bemerket, daß die Kohlen, und die Flamme selbst electrisiret werden; und wenn man den Finger gegen solche Flammen hält, so neuget sich die Flamme gegen den Finger wie andere electrisirte Körper zu thun pflegen. Das die electrische Materie bey der Flamme eines Geistes sich nicht so schnell verliehret, als bey der Flamme eines angezündeten Pulfers, mag wohl die Ursache seyn, weil jene sich gar nicht weit ausdehnet; die Flamme aber des angezündeten Pulfers eine geraume athmosphære hat.

Ver-

Versuch.

12.

Man nehme einen Spritzkrug, fülle solchen mit Waßer an; man lege das eine Ende eines Hebers in das Waßer, daß das andere Ende desselben über ein mit Waßer angefülltes Geschier, so auf dem Boden steht, herunter hängt; man ziehe mit dem Munde das Waßer an sich, daß es durch den Heber in das untere Geschier zu laufen anfängt; man reibe alsdann das Glaß, wodurch die Maschine pfleget geladen zu werden, so wird man bemerken; daß so lange das Waßer durch den Heber läuft, die Maschine sich gar nicht anfüllen läßt; oder wenn sie schon zuvor geladen worden, so bald daß Waßer von dem oberen Geschirre durch den Heber in das untere zu laufen anfängt, verliehrt sich die electrische Materie in der Maschine sehr schnell. Indem die electrische Materie ein Fluidum ist, so steht sie allezeit in dem Waage rechten Stande in allen Körperen, so mit der Maschine eine Verknüpfung haben. Derowegen auch, wenn man von der Maschine einen Dratt auf den Boden herunter läßt; so läßt sich die Maschine nie laden, und wenn sie geladen ist, so bald der Dratt den Boden berühret, verliehrt sich also gleich die Materie in der Maschine, weil sich das Feuer in alle andere Körper in gleichem Maße ausgießt. Auf gleicher Weise erlangt die Maschine durch das Waßer-Ströhmchen, so durch den Heber in das untere Geschier von dem Oberen in einem Continuo herunter läuft, eine Verknüpfung mit allen herumstehenden Körperen, und folglich ergießt sich in gleichem Maaße in dieselbe; mithin muß sie sich in der Maschine verliehren.

13.

Ich habe den (N. 10.) angebrachten Versuch mit allerhand säftigen Kräutern und Hölzern gemacht, und habe nichts anderes bey-

beobachtet als daß, je saftiger und wäßerichter die Körper waren, desto schneller sich die electrische Materie in der Maschine verlöhre. Den Versuch, so ich (N. 11.) angebracht habe ich mit Loßbrennung eines Stückchens, auch zu verschiedenen Zeiten, und auf verschiedene Art gemacht. Ich setzte die Verstärkungsmaschine so weit von dem Bleche, worauf das Stückchen lag, daß die Flamme des angezündeten Pulfers selbe nicht erreichen könnte, da ich auch dem Stückchen eine andere Richtung als gegen der Verstärkungsmaschine gab. Ich bemerkte doch jederzeit, daß, so bald das Stückchen los gieng, der Faden gegen dem Dratte auf einmal völlig herunter fiele; aber gleich wieder von dem Dratte abgienge, doch so, daß die Entfernung um etliche Grade weniger nach dem Schuße, als sie vor demselben war; woraus ich augenscheinlich abnehmen könnte, daß die Flamme des angezündeten Pulfers die an dem Dratte stehenden electrischen Theilchen gleich an sich riße; welche aber augenblicklich von der electrischen Materie aus der Verstärkungsmaschine ersetzet wurde; indem der Faden bey dem Schuße gegen dem Dratte herunter fiel, und gleich wieder von demselben abgieng. Weil aber die Entfernung des Fadens von dem Dratte nach dem Schuße um etliche Grade weniger als vor demselben war, so muß auch die Flamme viele electrische Theilchen an sich gezogen, und mit sich in die Luft gerissen haben.

14.

Was sich nun aus diesen Versuchen in Absicht auf das Hochgewitter schließen läßt, werde ich nachhero in dem dritten und vierten Hauptstücke betrachten: nachdem ich vorher die Natur des Hochgewitters so genau als möglich, werde untersuchet haben.

Zwey-

Zweytes Hauptstück,

Von der Natur oder Beschaffenheit des Hochgewitters.

15.

Daß der Donnerstrahl eine und die nemliche Materie mit r Electrischen sey, kann aus unlaugbaren Versuchen bewiesen wern. Derowegen deucht mich, man könne auf keine bessere und leiche Art die Natur des Hochgewitters erklären, als durch die Verichung desselben mit der künstlichen Electricitet. Und ich getraue ich zu behaupten, daß kein Phænomenon, so eigentlich und unittelbar von der Wirkung des Strahles herkömmt, sich jemals geuget habe, so man nicht durch die electrischen Versuche erklären nn.

Versuch.

16.

Man stecke bey einem Hochgewitter eine zugespitzte eiserne Stange auf, daßelbe von allen symperielectrischen Körpern frey eht. Man führe von der Stange bis an die Maschine einen Dratt; wird die Maschine stärker geladen, als wenn man den gläßernen ylinder eine Stunde gerieben hätte. Also ist die Luft bey einem Hochewitter mit electrischen Theilchen angefüllet, welche von Metall und Waßer angezogen werden, wie die electrische Materie, die durch Reiung des gläßernen Cylinders hervorgebracht wird. Fährt nur ein Strahl durch die Luft, so wird die Maschine leer. Also ist diese Materie keine andere als diejenige, die in den Wolken ist, und sich die untere Luft ausgießt, und von der eisernen Stange angezogen

wird. Diese Materie hat den nemlichen Geruch, die nemliche Farbe, die nemliche Wirkungen auf alle Körper mit dem electrischen Feuer: also ist sie die nemliche mit der electrischen Materie. Der Geruch und die Farbe von beyden ist der Geruch und die Farbe des angezündeten Schweffels.

Anmerkung.

17.

Anstatt des gläßernen Cylinders kann man sich mit bestem Erfolge eines aus Schwefel gemachten Cylinders bedienen. Daß aber bey einem Hochgewitter die Luft mit schweflichten Theilchen angefüllet ist, geben uns die Sinne genugsames Zeugniß. Die bey einem nahen Hochgewitter angelofene Fenster, der starke Geruch des Schwefels beweisen augenscheinlich den Ueberfluß des Schwefels in der Luft. Wenn nun die in den dichten Wolken befindlichen Schwefeltheilchen an ein ander durch die beständige Bewegung gerieben, und durch die wäßerichten Theilchen aufgelöset werden; so müssen nothwendiger Weise die Feuertheilchen aus dem Schwefel (gleichwie es in der künstlichen Electricitet geschieht) heraus fließen, und die ganze Wolke mit electrischer Materie anfüllen.

Versuch.

28.

Man electrisire einen Tropfen Waßer, halte solchen an zerstossenem Salze, so wird er das Salz an sich ziehen, und sogleich zu Eiße werden. Sind nun bey einem Hochgewitter viele salpetrische Theilchen in den Wolken, so werden die electrisirten Waßertheilchen die Salpetrischen an sich ziehen, und alsogleich zu Eiße werden.

Der

Daher kömmt es, daß man bey dem Hochgewitter so vielfältigen Hagel hat, der an den Feldfrüchten unersetzlichen Schaden verursachet.

Versuch.

19.

Man henke an der electrischen Maschine eine metallene Kugel; man lade sodann die Maschine, man nehme einen anderen metallenen Körper; (oder mit Waßer angefülltes Geschier) binde die Kette, so die Verstärkungsmaschine von außen berühret, um ihn herum, oder berühre ihn damit: so wird die electrische Materie aus der electrisirten Kugel gegen dem anderen Körper mit einem Knalle auch in einer zimlichen Weite hinfahren. Diesen Raum, der zwischen den zweyen Körperen ist, da die electrische Materie aus dem einen in den anderen schägt, nenne ich den **Schlag-Raum** (Distantia dictus) welcher desto größer seyn wird, je mehr der eine Körper mit electrischer Materie angefüllet ist, und je leerer von dieser Materie der andere Körper ist. Wenn nun in den Wolken mehr electrische Materie als in der Erde ist, oder in anderen auf der Erde befindlichen Gegenständen; so muß nach dem erst angebrachten Versuche die electrische Materie oder der Donnerstrahl mit einem Knalle (so durch die schnelle und heftige Ausdehnung und wieder Zusammschagung der Luft verursachet wird) gegen die Erde, oder solche Gegenstände, die in dem Schlag-Raume stehen, herunterfahren. Hier haben wir eine natürliche und gründliche Ursache; warum der Strahl als ein leichteres Fluidum durch die schwerere Luft herunterfalle. Hieraus läßt sich auch leicht erklären; warum der Strahl die Thürme oder die auf Bergen stehenden Gebäude, auch auf den Bergen wachsenbe Bäume öfters als andere Dinge trift: weil diese wegen ihrer nahen Entfernung von den Wolken öfters in dem Schlag-Raume des Strahles als andere Dinge stehen.

Anmerkung.

20.

Der erst angebrachte Versuch geht nur an bey den metallenen oder wäßerichten Körpern; ja ich habe schon in dem ersten Hauptstücke (N. 5.) die allgemeine Erfahrung angebracht, daß die electrische Materie nur von Metalle und Waßer, oder von den Körpern, die Metall oder Waßer in sich enthalten angezogen werde. Hingegen Pech, Wax, Glaß, Seiden, Unschlitt ꝛc. verhindern gänzlich den weiteren Ausfluß dieser Materie. Wie aus allen electrischen Versuchen bekannt ist. Daher kömmt es, daß der Donnerstrahl gemeiniglich in die Wäßer und Bäume schlägt, weil diese viele wäßerichte Säfte in sich enthalten; absonderlich aber, wenn sie an Bergen, oder sonst erhabenen Oerteren (wie vorhin gesagt worden) stehen. Weil sie alsdann näher an den Wolken, und mithin öfters in dem Schlagraume stehen. Es erhellet ferners aus dieser Erfahrung, warum der Strahl den Metallen Spitzen zugeht; warum, wenn er in die Gebäude schlägt, meistentheils die metallene Geschier beschädiget. Warum hingegen der Strahl keinen Ideolectrischen Körper, als Pech, Glaß, Seiden ꝛc. angreift; weil diese Körper die electrische Materie nicht annehmen, und den weiteren Ausfluß derselben gänzlich verhindern. Und wenn Phænomena da sind, daß dergleichen Körper jemals beschädiget worden; so wird man nach Untersuchung der Umstände erfahren, daß die Beschädigung nicht unmittelbar von dem Strahle, sondern von der schnellen Bewegung und Ausdehnung der Luft herrühre, welche zuweilen die Gläßer zerbricht, und Seiden zerreißt. Man weiß Exempel beyzubringen, wo der Strahl alle Kleider am menschlichen Körper verzehret habe, außer seidene Scapulire, die sie trugen; wie es einem Pfarrherr unweit Altötting vor wenigen Jahren begegnet ist, welcher von dem Donnerstrahle getroffen worden,

und alle seine Kleider, das seidene Scapulier ausgenommen, verzehret worden.

Erfahrung.

21.

Man hat erfahren, daß das electrische Feuer eher den spitzigen als breiten Körperen zu geht. Derowegen auch die Stange, so man bey dem Hochgewitter aufstecket, zugespitzet wird. Eben dieses beweiset, daß auch der Strahl öfters die spitzigen Gebäude als andere treffen müße, so auch mit der Erfahrung ganz richtig übereinstimmt. Mithin bey den Thürmen, sind vielfältige Ursachen, warum der Strahl eher in dieselbe, als in andere Gebäude schlägt, nemlich die Höhe, die Spitzen, und das auf den Thürmen meistentheils befindliche Metall rc.

22.

Diese und dergleichen Phænomenen des Donners, welche unmittelbar von der Materie des Strahles herrühren, laßen sich augenscheinlich durch die electrischen Versuche sehr genau und leicht erklären. Doch giebt es andere, die nicht so leicht in dem ersten Anblicke sich scheinen erklären zu laßen. Wenn man aber betrachtet, daß bey dem Strahle zweyerley Wirkungen gefunden werden, nemlich die Wirkung des Feuers oder electrischer Materie, und die Wirkung der durch das Feuer ausgedehnten luft, so wird man sie alle ohne Mühe erklären können, wenn man nur alle Umstände weis. Daher geschieht es, daß der Strahl zuweilen zündet, zuweilen aber nur das Holz zerspaltet; da er nemlich entweders nahe vorbeyfährt, und durch seine heftige Hitze, die in den Poris befindliche Luft schnell ausdehnet, welche sodann keine Entzündung, sondern eine Spaltung verursachet; oder

wenn der Strahl durch einen Riß herein fährt, und ohne das Holz zu berühren, dasselbe abermal durch die schnelle Ausdehnung der Luft zerspaltet. Diese doppelte Wirkung des Strahles beweisen jene Bäume, die man oft von dem Strahle ausgebrannt, oft aber nur zersplitteret in den Wäldern antrift. Die Donnerstreiche, die nicht zünden, werden gemeiniglich Waßerstreiche genannt; obschon ich öfters beobachtet habe, daß der nemliche Strahl, da er durch das Dach eines Hauses herein fuhr, einen Balken nur zerspaltet, auf der anderen Seite aber, wo er hinaus gieng, den Balken in Flammen gesetzet habe. Ja man wird gemeiniglich erfahren, daß die röthlichten Strahlen, welche mehr Schwefel mit sich führen, leichter als die weissen zünden; weil der Schwefel als eine glebrichte Materie sich an den Balken oder Bäumen hänket, und eine Entzündung verursachet, da ein heller und reiner Strahl oft durch einen Riß hereinfährt, und den Balken durch die schnelle Ausdehnung der Luft zerspaltet, ohne ihn zu entzünden. Erst in dem verfloßenen Jahre geschah es in Oesterreich, daß zwey Knaben unter einem Schwibogen saßen: es fährt ein Strahl durch den Schwibogen; dem einen Knaben zerriß er die Beinkleider, dem andern rise er ein Schippel Haar aus dem Kopfe, und heftete solches an eine unweit davon gelegene Maur; welche lauter Wirkungen der ausgedehnten Luft, nicht des Feuers waren.

23.

Unter andern wunderlichen Wirkungen des Strahles sieht man, daß er den Degen in der Scheide, ohne dieselbe zu verletzen zerschmolzen habe, und hingegen die Scheide zuweilen verletzet, ohne den Degen zu berühren. Daß der Strahl den Degen zerschmelze, ohne die Scheide zu verletzen, ist eine ganz natürliche Wirkung des electrischen Feuers, welches von dem Metalle ohnehin angezogen wird: daß aber die Scheide verletzet worden, ohne daß der Degen Schaden

den gelitten; ist eine pure Wirkung der ausgedehnten Luft; da nemlich der Strahl nahe bey der Scheide vorbey fährt, und durch die Ausdehnung der Luft die Scheide zerspaltet. Denn sollte der Strahl völlig an die Scheide kommen, so würde er auch unfehlbar von dem Metalle des Degens angezogen, und den Degen auch zerschmelzen. Bey einigen Donnerschlägen dauret das Krachen oder der Knall lange, bey andern hingegen geschieht es zu weilen, daß der Knall gleich dem Knalle eines Stuckes ist, und gleich aufhöret. Das erste geschieht entweders, da ein Strahl durch die Wolken fährt, und die Wolken den Wiederhall geben, gleichwie, wenn einer auf einer Anhöhe mit Wäldern oder Bergen umgeben, ein Stuck oder eine Flinte loßbrennt; so werden alle umliegende Wälder und Berge einen langen Widerhall zurücke geben: oder auch wenn ein Strahl in die untere Luft schlägt, und allda von verschiedenen Gegenständen hin und her gezogen wird, biß sich der Strahl endlich in einem Waßer oder in der Erde verliehrt. Das Zweyte aber geschieht, da der Strahl grad aus den Wolken gegen einen gewißen Gegenstand gezogen wird, in welchen er sich gleich verliert, ohne von andern Gegenständen hin und her gezogen zu werden. Denn weilen ein solcher Strahl durch alle Theile der Luft von den Wolken bis auf die Erde in einem unmerklichen Zeitraume herunter fährt, so werden auch alle Theile der Luft schier zugleich beweget, und müßen folglich auch alle schier zugleich zusammen fallen; derowegen uns auch der Knall, wie derjenige eines losgebrennten Stuckes vorkommen muß. Eine sehr wunderbare Wirkung eines Donnerstrahles ließt man in den Jahrbüchern eines gewißen Klosters. Es läuteten drey Brüder bey einem Hochgewitter; der Strahl schlägt in den Thurn, fährt herunter, und schlägt den einen tod, dem Zweyten verbrennte er das Oberkleid, ohne das Hemmet zu verletzen, dem Dritten endlich verzehrte er das Hemmet, sengte die Haut, und ließ das Oberkleid unbeschädiget. So hart und schwer dieses Phænomenon zu erklären scheint, doch wenn man gewiße

wiße

wiße Bedignisse setzen darf (wie man in der That setzen muß) so läßt es sich nach meines Erachtens ganz schicklich erweisen. Daß der Strahl den einen erschlagen hat, ist nichts neues, und bedarf keiner Erklärung. Daß er dem anderen das Oberkleid verzehret, ohne das Hemmet zu verletzen, ist einer größeren Schwierigkeit unterworfen. Wenn ich aber setze, daß das Hemmet mit einem fetten Schweiße beschmutzet war, so ist es leicht zu erachten, daß es von dem electrischen Feuer nicht angegriffen worden sey. Endlich daß bey dem Dritten das Hemmet verzehret worden, die Haut gesenget, und das Kleid unbeschädiget geblieben, läßt sich wieder erklären, wenn ich setze, daß er ein wollenes Kleid (denn an der Wolle ist viele Fette) an dem Leibe gehabt habe, und daß das Hemmet mit einem wäßerichten Schweiße benetzet war; so wurde der Strahl nothwendiger Weise mehr von dem naßen Hemmet als von dem fetten Tuche angezogen: und wenn die dickeren und fetten Schweistheilchen die Poros des Körpers verstopfet haben, so hat der Strahl den Körper selbst nicht so leicht angreifen können, sondern hat ihn durch die nahe Entfernung sengen müßen.

24.

Ich habe nun die Natur und Beschaffenheit des Hochgewitters durch Vergleichung desselben mit den electrischen Versuchen, so viel mir möglich war, erkläret: woraus man auch zugleich die genaue Uebereinstimmung der künstlichen und natürlichen Electricitet ersehen kann. Jetzt schreitte ich zur Untersuchung der bishero angewendeten Mittel die Hochgewitter zu vertreiben.

Drit-

Erstes Hauptstück,

Von den electrischen Versuchen, wodurch das electrische Feuer in der Maschine vermindert wird.

4.

Da der Donnerstrahl und das electrische Feuer eine und die nemliche Materie ist, (so ich nachhero beweisen werde, da die Natur des Hochgewitters der Gegenstand meiner Beschäftigung seyn wird) so giengen alle meine Versuche mit der electrischen Maschine dahin; durch was für Mittel ich eine Verminderung des electrischen Feuers erhalten könnte. Denn, was die Materie in der Maschine verminderet, sollte dem ersten Ansehen nach auch das electrische Feuer in den Wolken verminderen und zerstreuen.

Erfahrung.

5.

Das electrische Feuer wird von allen Metallen und Waßer attrahiret; und folglich von allen Körpern, welche weniger oder mehr von diesen zweyen in sich enthalten, auch mehr oder weniger angezogen. Man kann demnach diese zwey Körper die Contuctores oder Leuter der electrischen Materie nennen. Daraus erhellet, warum bey Ladung der Maschine Blech oder Rauschgold gleich an dem gläßernen Cylinder geleget werde. Damit nemlich die electrischen Theilchen, welche durch das Reiben aus dem Glaße herausgetrieben worden, gleich von dem Metalle angezogen, und so weiter in die Verstärkungsmaschine geleutet werden. Eben die nemliche Wirkung bemerket man bey dem Waßer; dahero die Verstärkungsmaschine mit Waßer oder Feil-Spåne angefüllet wird; welche zwey Körper die

die Bewegung der Luft, so von dem Glockengeläute entsteht, weder heftig, noch schnell, also kann es unmöglich vor sich die Zertheilung der Wolken verursachen, und man wird in der That keine Erfahrung beybringen können, daß durch ein großes Geläut ein Wind entstanden sey, welche doch seyn müste, wenn das Glockengeläut im stande wäre eine Zertheilung der Wolken zu erwirken. Doch könnte man es noch gelten laßen, wenn man nicht sowohl durch die schier tägliche Erfahrung, als aus physicalischen Gründen überzeugt wäre, daß es bey dem Hochgewütter sehr schädlich seyn müße.

28.

Diese Erfahrung darf man nicht erst aus den ältern Zeiten und Jahrbüchern, noch aus entfernten Ländern herholen, man kann sie Jährlich in Baiern zu genüge ersehen. Die Menge der Kirchenthürme, die wehrendem Läuten von dem Strahle sind getroffen worden, geben uns dessen einen unwidersprächlichen Beweiß. Ja es giebt Oerter, die an hohen Bergen liegen, zum Beyspiel, an dem Bogenberge, wo man wehrendem Hochgewitter gar nicht läuten darf. In dem verfloßenen Jahre hat es nur in einer einzigen Pfarr acht bis neunmal in die Kirchenthürme unter dem läuten eingeschlagen. Mit einem Worte, ein jedes Jahr giebt uns neue Beweise der natürlichen Wirkung des Glockengeläuts; und gewißlich, wenn nicht das Vorurtheil des gemeinen Volkes, und anderer in der natürlichen unerfahrnen und eigensinnigen Leute diesen Mißbrauch so lange unterstützet hätte wuste man gewiß von dem Glockengeläute bey dem Hochgewitter eben so wenig im Deutschlande, als man in einigen andern Oertern weiß, wo man in diesem Stücke vernünftiger, und ohne Vorurtheil zu denken gewohnt ist.

29.

Weil es aber nicht genug ist, die bloße Erfahrungen anzufüh-

ren, sondern auch einen Naturkündigen oblieget, eine Vernünftige sach der Erfahrungen beyzubringen, so will ich auch hier diese Erfahrungen aus physicalischen Gründen beweisen. Indem, wie schon hin erwiesen worden, das Metall und Waßer die Conductores electrischen Materie sind, so müßen die in den hohen Thürmen ngenden metallenen Glocken schon vor sich die electrische Materie sich ziehen, noch vielmehr aber, da sie geläutet werden.

Versuch.

30.

Man reibe im Dunklen einen gläsernen Cylinder, bis die electschen Ausflüße sichtbar werden, man halte alsdann den Finger gen dem Cylinder, so wird man wahrnehmen, daß die electrischen nken aus dem Finger gegen den Cylinder hinfließen, und zwar rker und häufiger gegen jenen Theile des Cylinders, der zum letz gerieben worden. Die Ursache ist, weil die electrische Materie rch das reiben aus dem Cylinder getrieben worden, und weilen auf lche weise in dem Finger diese Materie häufiger als in dem geriebenn Glaße ist, so fließt sie dem beraubten Körper so lange zu, bis im Waage rechten Stande ist, nnd der Körper so viel wieder emangen, als er durch das Reiben verlohren hat. Daß aber diese usflüße häufiger gegen jene Theile, welche zu letzt gerieben worden, n müßen, ist ganz natürlich, weil diese Theile stärker als die anre von der electrischen Materie beraubt sind, indem die übrigen schon s der nahen Luft den Abgang in etwas ersetzet haben.

31.

Dieser Versuch läßt sich sehr wohl auf die Glocken anwenn; denn da die Glocken geläutet werden, müßen die kleinsten Theile

des Metalls stark aneinander gestoßen, und gerieben werden: durch dieses muß auch nothwendiger weise die electrische Materie, so in den Glocken ist, heraus getrieben werden: da nun bey einem Hochgewitter die Luft mit electrischen Theilchen angefüllt ist, müßen sie nothwendiger weise weit häufiger als anderswo gegen die von dieser Materie beraubter Glocken hinfließen, und zwar desto häufiger, je stärker die Glocken geläutet, und mithin von der electrischen Materie beraubet werden; eben als wenn man in einem Zimmer um die Mauren ringsherum Waßer ausgiesen sollte, so wird das Waßer von allen Seiten des Zimmers gegen die Mitte desselben mit heftiger Bewegung hinflüßen, biß es im Waage rechten Stande in den ganzen Zimmer steht, also auch muß die electrische Materie, die in der nahen Luft um die Glocken ist, mit heftigem Drucke gegen die beraubten Glocken hinfließen. Da nun die electrischen Theilchen einander stark anziehen (wie es aus dem N. 16. angeführten Versuche erhellet) und auch das electrische Feuer in den Wolken eher dorthin fließen muß, wo weniger von dieser Materie ist, so ist es ganz natürlich, daß das Glockegeläut den Strahl gegen den Thurm und die nahe stehenden Gebände hinziehe.

32.

Da ferners das Waßer ein Conductor der electrischen Materie ist, so wird ein Strahl eher dort, wo eine naße Luft ist, als anders wo hinfallen. Wenn an einem Orte die Luft beweget wird, so werden durch die Bewegung die Lufttheilchen an einander gestoßen; und folglich die Feuertheilchen, so die Dünste ausdehnten, und von einander abhielten, herausgeworfen: wenn die Feuertheilchen herausgeworfen werden, so müßen die wäßerichten Dünste durch die anziehende Kraft der Theilchen an einander zusammen kommen, und mithin wird um die Bewegungsmaschine die Luft näßer und wäßerichter

als

Versuch.

12.

Man nehme einen Spritzkrug, fülle solchen mit Waßer an; man lege das eine Ende eines Hebers in das Waßer, daß das andere Ende desselben über ein mit Waßer angefülltes Geschier, so auf dem Boden steht, herunter hängt; man ziehe mit dem Munde das Waßer an sich, daß es durch den Heber in das untere Geschier zu laufen anfängt; man reibe alsdann das Glaß, wodurch die Maschine pfleget geladen zu werden, so wird man bemerken, daß so lange das Waßer durch den Heber läuft, die Maschine sich gar nicht anfüllen läßt; oder wenn sie schon zuvor geladen worden, so bald das Waßer von dem oberen Geschirre durch den Heber in das untere zu laufen anfängt, verliehrt sich die electrische Materie in der Maschine gar schnell. Indem die electrische Materie ein Fluidum ist, so steht sie allezeit in dem Waage rechten Stande in allen Körperen, so mit der Maschine eine Verknüpfung haben. Derowegen auch, wenn man von der Maschine einen Dratt auf den Boden herunter läßt; so läßt sich die Maschine nie laden, und wenn sie geladen ist, so bald der Dratt den Boden berühret, verliehrt sich also gleich die Materie in der Maschine, weil sich das Feuer in alle andere Körper in gleichem Maße ausgießt. Auf gleicher Weise erlangt die Maschine durch das Waßer-Ströhmchen, so durch den Heber in das untere Geschier von dem Oberen in einem Continuo herunter läuft, eine Verknüpfung mit allen herumstehenden Körperen, und folglich ergießt sich in gleichem Maaße in dieselbe; mithin muß sie sich in der Maschine verliehren.

13.

Ich habe den (N. 10.) angebrachten Versuch mit allerhand lustigen Kräutern und Hölzern gemacht, und habe nichts anderes

bey-

beständigen Erfahrung wissen, daß so oft sich bey dem Hochgewitter der Wind erhebet, das Gewölk gleich zertheilet, und das Hochgewitter in einen Regen verwandlet werde. Ich habe selbst sehr oft gesehen, daß die dúchten, und dústeren Wolken einer Gegend mit Donner und Hagel gedrohet haben, und doch ein gähling entstehender Wind hat dieselbe also zertheilet, daß nichts weiters als ein fruchtbarer Regen entstanden sey; denn sind die Wolken zertheilet, so können sie nicht mit Electrischer Materie geladen werden, gehet nun diese ab, so ist zugleich, nachdem im zweyten Hauptstücke angebrachten Versuchen der Donner zugleich mit dem Hagel gehoben.

34.

Nun kömmt es darauf an, daß man beweise, daß das Abfeuren der Stücke ein taugliches Mittel sey die Luft in eine starke Bewegung zu bringen. Es ist unstreitig, daß die Luft kügelichen so vor dem Munde des Stuckes stehen durch die Flamme des angezündeten Pulfers in eine sehr schnelle Bewegung gebracht werden. Wenn man sich demnach Luftsäulen von dem Munde des Stuckes an, bis auf die Wolken einbildet (wie sie wirklich auch sind) so muß nothwendiger weise die schnelle Bewegung, so den ersten Luft kügelichen in diesen Saulen gegeben werden, auch den übrigen wegen der sehr elastischen Kraft der Luft bis in die Wolken mitgetheilet werden. Es ist zwar wahr, daß diese Bewegung, je weiter sie gehet, immer schwächer und schwächer wird, nichts desto weniger, wenn der Schluß öfters widerhollet wird, so können auch die Luftkügelchen, so bis auf die Wolken reichen, zu letzt endlich in eine solche schnelle Bewegung gebracht werden, daß dadurch das Gleichgewicht der Luft gehoben werde, und ein starker Wind entstehe. Denn eine Bewegung, die anfänglich nur schwach und schier unmerklich ist, kann doch durch wiederholte Stöße sehr verstärket werden. Wir haben das Beyspiel an

den

den Meerfluten, denn anfänglich kräust sich die Oberfläche des Meers, und doch durch öfters wiederhollte Windstöße wird das Waßer in eine so heftige Bewegung gesetzet, daß die Flutten wie die Berge steigen. Wenn dieses bey dem Waßer als einem schweren und minder elastischen Körper, als die Luft ist, geschieht, so kann man ganz vernünftig schließen, daß wenn die Luft durch widerholte Stöße beweget wird, das Gleichgewicht derselben gehoben werde, und daraus ein heftiger Wind entstehen müße, so auch die Erfahrung nach einer starken Canonade öfters bewiesen hat; ist dieses, so darf man auch schliessen, daß das abfeuren der Stücke ein nützliches und taugliches, ja das tauglichste Mittel sey, so man noch weißt, und erfundeu hat, das Hochgewitter zu vertreiben.

35.

Ich habe durch den (Nro. 11.) angeführten Versuch erwiesen, daß die Flamme eines loßgebrenten Stückchens einen Theil der electrischen Materie an sich reisse. Es wird auch zweifels ohne, aus gleichem Grunde die Flamme eines loßgebrenten Stuckes die electrische Materie aus der nahen Luft an sich ziehen. Doch muß ich bekennen, daß dieser der geringste Nutzen der Stücke bey dem Hochgewitter sey; denn dieses wird wenig oder nichts helfen, wenn es auch nicht, die electrische Materie aus dem Gewölke selbst, als aus der natürlichen Verstärkungsmaschine zieht. Dieses aber kann man nicht behaupten, indem auch ein loßgebrentes Stückchen die electrische Materie aus der Verstärkungsmaschine bey der künstlichen Electricitet bey weiten nicht völlig ziehet, sondern solche nur in etwas verringeret; es kann aber ein Stuck auch nicht einmal so große Wirkung in dieser Absichte auf die Wolken haben, als ein Stückchen auf die Electrische Maschine, sowohl wegen der großen Entfernung, wohin die Flamme keineswegs nur von weitem reichet, als auch, und abson-

derlich wegen der minderen Verknüpfung der electrischen Materie in der unteren Luft mit dem electrischen Feuer in den Wolken. Denn in der künstlichen Electricitet, wird das electrische Fluidum in der Verstärkungsmaschine unmittelbar durch den Dratt mit dem Stucke verknüpfet; in der natürlichen aber, oder in den Wolken, ist diese unmittelbare Verknüpfung nicht. Derowegen man auch nicht behaupten kann, daß die Flamme der loßgebrenten Stücke in Rucksicht auf die Verminderung des electrischen Feuers in den Wolken, einen besonderen Nutzen haben könnte.

36.

Da demnach der Hauptnutzen des Gebrauches der Stücke bey dem Hochgewitter, in Hebung des Gleichgewichts und heftiger Bewegung der Luft bestehet, so dörfte es nicht unnütz seyn, einige Regeln hier beyzusetzen, wie und wann man sich der Stücke bey dem Hochgewitter gebrauchen sollte. Die erste Regel betrift die Richtung, so die Stücke haben sollten: die Zweyte bestimmet den Zeitraum zwischen einem Schuße und dem andern; die Dritte zeugt zu welcher Zeit die Ablösung der Stücke den grösten Nutzen haben möchte.

37.

Die Richtung der Stücke betrefend, ist außer allem Zweifel die füglichste, wenn sie gegen die Wolken selbst gerichtet werden, denn, weil der perpendicular-Stoß, oder was eines ist, der unter einem rechten Winkel auf den Gegenstand geschieht, der wirksamste, und stärkeste ist; der Stoß aber, der in dieser Richtung der Stücke, auf die Wolken geschieht, perpendicular ist, so folgt der Schluß von selbst, daß diese angegebene Richtung auch die beste, und füglichste sey. Woraus folget, daß je näher die Wolken einer Gegend sind, desto höher auch die Stücke gerichtet werden müssen. Weil ferner

der

aher kömmt es, daß man bey dem Hochgewitter so vielfältigen
igel hat, der an den Feldfrüchten unersetzlichen Schaden verursachet.

Versuch.

19.

Man henke an der electrischen Maschine eine metallene Ku-
; man lade sodann die Maschine, man nehme einen anderen me-
enen Körper; (oder mit Waßer angefülltes Geschier) binde die
te, so die Verstärkungsmaschine von außen berühret, um ihn he-
s, oder berühre ihn damit: so wird die electrische Materie aus der
trisirten Kugel gegen dem anderen Körper mit einem Knalle auch
iner zimlichen Weite hinfahren. Diesen Raum, der zwischen den
en Körperen ist, da die electrische Materie aus dem einen in den
en schlägt, nenne ich den Schlag-Raum (Distantia dictus)
cher desto größer seyn wird, je mehr der eine Körper mit electri-
r Materie angefüllet ist, und je leerer von dieser Materie der an-
e Körper ist. Wenn nun in den Wolken mehr electrische Materie
in der Erde ist, oder in anderen auf der Erde befindlichen Ge-
ständen; so muß nach dem erst angebrachten Versuche die elec-
che Materie oder der Donnerstrahl mit einem Knalle (so durch die
elle und heftige Ausdehnung und wieder Zusammschagung der Luft
ursachet wird) gegen die Erde, oder solche Gegenstände, die in
Schlag-Raume stehen, herunterfahren. Hier haben wir eine
ürliche und gründliche Ursache; warum der Strahl als ein leichte-
Fluidum durch die schwerere Luft herunterfalle. Hieraus läßt
auch leicht erklären; warum der Strahl die Thürme oder die auf
rgen stehenden Gebäude, auch auf den Bergen wachsende Bäu-
öfters als andere Dinge trift: weil diese wegen ihrer nahen Ent-
ung von den Wolken öfters in dem Schlag-Raume des Strah-
als andere Dinge stehen.

39.

Was endlich die Zeit betrift, kann man drey Zeiträume setzen, in welchen man sich der Stücke bedienen könnte. Der Erste ist, da sich die Hochgewitter zu zeugen anfangen; doch da man aus vorhergehender Wärme geschwülliger Luft, und Herabfallung des Mercurii in dem Wetterglaße ein nahes Ungewitter wahrnehmen kann. Der zweyte Zeitraum ist, da sich die Hochgewitter ober dem Horizont zu zeigen anfangen. Der Dritte ist endlich, da sich schon wirklich die Hochgewitter über eine Gegend ausgebreitet haben. Mich dünkt aus folgendem Grunde, der erste Zeitraum könnte mit beträchtlichem Nutzen beobachtet werden. Denn durch die heftige Bewegung der Luft würden die Dünste an einander gestoßen, und die Feuertheilchen (welche sowohl die Dunstkügelchen ausdehnen, und verleichteren, als auch diejenigen, welche zwischen diesen Kügelchen liegen, und dieselben durch ihre electrische Kraft von einander abhalten) heraus geworfen werden. So bald nun die Feuertheilchen herausgeworfen sind, müssen die Dünste ganz natürlich durch ihre anziehende Kraft voneinander kommen; solcher Gestalt werden die Dunstkügelchen immer größer, bis sie endlich durch ihre natürliche Schwere zu fallen anfangen. Auf solche weise könnte man einen Regen erhalten, wodurch die Athmosphære nach und nach gereiniget würde, ehe sie noch mit mehrern Dünsten angefüllet wurde, welche wenn sie durch ihre allzugroße Schwere zufallen anfangen, und durch die von andern Gegenden zudringenden Wolken verdicket werden, einen schädlichen Plazregen, oder (wenn die erforderlichen Salmischen Theilchen in der Athmosphære sind) einen noch schädlicheren Hagel verursachen dörften: eben dieses kömmt mit den Erfahrungen überein, indem man erfährt, daß nach einem heftigen Schießen, der Himmel sich zum Regen zu richten pflege, wenn solches die Räume der Athmosphære nicht verhindert. Es ist auch diese Erfahrung so gemein, daß man an einigen

Or-

Orten, wenn man einen schönen Tag verlanget, etliche Tage voraus schießt, um die Athmosphære durch einen vorläufigen Regen zu reinigen. Wenn aber dieser Zeitraum vernachläßiget wird, können noch die Stücke eine nützliche Wirkung auf das Hochgewitter haben, da sie sich erst ober dem Horizon zu zeigen anfangen. Denn wenn man sie nach den eben zuvor angegebenen Regeln anwendet, mögen sie durch die heftige Bewegung der Luft die Wolken aufs wenigst in etwas zertheilen, und auf solche Art verursachen, daß das Hochgewitter weder so heftig sey, noch so lange daure, als es sonst gedaurt hätte, und würde mithin den Schaden entweder verhintern, oder aufs wenigst vermindern: woraus folgt, daß man den Gebrauch dieser Maschinen nie so lange aufschieben sollte, biß sich das Hochgewitter schon wirklich über die Gegend ausgebreitet habe. Denn alsdann (wie es vor sich klar ist) kann der Schaden nicht mehr so leicht verhindert werden; und muß folglich immer größer seyn, als es gewesen wäre, wenn man bey Zeiten dieses Mittel angewendet hätte. Zudem daß man zu dieser Zeit dieses Mittel sehr schwer wegen des Regens oder Hagels anwenden kann.

40.

Was ich hier von den Stücken gesaget, ist gleicher Maßen von andern pyrotechnischen Maschinen zu verstehen, durch welche die Luft heftig beweget, und dessen Gleichgewicht gehoben werden könnte, als da sind große Rageten, welche, wenn sie aus Mörseren geschossen würden, eine große Höhe erreichen würden; diese, wenn sie gleichsam in dem Gewölke selbst zersprängen könnten, natürlicher weise nicht ohne beträchtlicher Wirkung seyn, und ich weis nicht, ob etwas tauglichers die Wolken zu zertheilen erfunden werden möchte, absonderlich wenn sie nahe sind.

wenn der Strahl durch einen Ritz herein fährt, und ohne das Holz zu berühren, dasselbe abermal durch die schnelle Ausdehnung der Luft zerspaltet. Diese doppelte Wirkung des Strahles beweisen jene Bäume, die man oft von dem Strahle ausgebrannt, oft aber nur zersplitteret in den Wäldern antrift. Die Donnerstreiche, die nicht zünden, werden gemeiniglich Waßerstreiche genannt; obschon ich öfters beobachtet habe, daß der nemliche Strahl, da er durch das Dach eines Hauses herein fuhr, einen Balken nur zerspaltet, auf der anderen Seite aber, wo er hinaus gieng, den Balken in Flammen gesetzet habe. Ja man wird gemeiniglich erfahren, daß die röthlichten Strahlen, welche mehr Schwefel mit sich führen, leichter als die weissen zünden; weil der Schwefel als eine glebrichte Materie sich an den Balken oder Bäumen hänket, und eine Entzündung verursachet, da ein heller und reiner Strahl oft durch einen Ritz hereinfährt, und den Balken durch die schnelle Ausdehnung der Luft zerspaltet, ohne ihn zu entzünden. Erst in dem verfloßenen Jahre geschah es in Oesterreich, daß zwey Knaben unter einem Schwibogen saßen: es fährt ein Strahl durch den Schwibogen; dem einen Knaben zerriß er die Beinkleider, dem andern riſe er ein Schippel Haar aus dem Kopfe, und heftete solches an eine unweit davon gelegene Maur; welche lauter Wirkungen der ausgedehnten Luft, nicht des Feuers waren.

23.

Unter andern wunderlichen Wirkungen des Strahles liest man, daß er den Degen in der Scheide, ohne dieselbe zu verletzen zerschmolzen habe, und hingegen die Scheide zuweilen verletzet, ohne den Degen zu berühren. Daß der Strahl den Degen zerschmelze, ohne die Scheide zu verletzen, ist eine ganz natürliche Wirkung des electrischen Feuers, welches von dem Metalle ohnehin angezogen wird: daß aber die Scheide verletzet worden, ohne daß der Degen Schaden

den gelitten; ist eine pure Wirkung der ausgedehnten Luft; da nemlich der Strahl nahe bey der Scheide vorbey fährt, und durch die Ausdehnung der Luft die Scheide zerspaltet. Denn sollte der Strahl völlig an die Scheide kommen, so würde er auch unfehlbar von dem Metalle des Degens angezogen, und den Degen auch zerschmelzen. Bey einigen Donnerschlägen dauret das Krachen oder der Knall lange, bey andern hingegen geschieht es zu weilen, daß der Knall gleich dem Knalle eines Stuckes ist, und gleich aufhöret. Das erste geschieht entweders, da ein Strahl durch die Wolken fährt, und die Wolken den Wiederhall geben, gleichwie, wenn einer auf einer Anhöhe mit Wäldern oder Bergen umgeben, ein Stuck oder eine Flinte losbrennt; so werden alle umliegende Wälder und Berge einen langen Widerhall zurücke geben: oder auch wenn ein Strahl in die untere Luft schlägt, und allda von verschiedenen Gegenständen hin und her gezogen wird, biß sich der Strahl endlich in einem Waßer oder in der Erde verliehrt. Das Zweyte aber geschieht, da der Strahl grad aus den Wolken gegen einen gewißen Gegenstand gezogen wird, in welchen er sich gleich verliert, ohne von andern Gegenständen hin und her gezogen zu werden. Denn weilen ein solcher Strahl durch alle Theile der Luft von den Wolken bis auf die Erde in einem unmerklichen Zeitraume herunter fährt, so werden auch alle Theile der Luft schier zugleich beweget, und müßen folglich auch alle schier zugleich zusammen fallen; derowegen uns auch der Knall, wie derjenige eines losgebrennten Stuckes vorkommen muß. Eine sehr wunderbare Wirkung eines Donnerstrahles ließt man in den Jahrbüchern eines gewißen Klosters. Es läuteten drey Brüder bey einem Hochgewitter; der Strahl schlägt in den Thurn, fährt herunter, und schlägt den einen tod, dem Zweyten verbrennte er das Oberkleid, ohne das Hemmet zu verletzen, dem Dritten endlich verzehrte er das Hemmet, sengte die Haut, und ließ das Oberkleid unbeschädiget. So hart und schwer dieses Phænomenon zu erklären scheint, doch wenn man gewiße

44.

Nun wollen wir auch betrachten, wie die Wolken geladen werden. Da die schweflichten und wäßerichten Dünste sich in dicke Wolken versammeln, müßen durch die Bewegung der Luft die Theilchen selbst aneinander gerieben, und die Schweflichten durch die Wäßerichten aufgelößet werden. Durch die Reibung der Theilchen aneinander, und die innerliche Gährung werden die Feuertheilchen aus dem Schwefel herausgetrieben, und sogleich von den wäßerichten angezogen, biß endlich die ganze Wolke mit electrischer Materie angefüllet, und geladen wird. Hieraus kann man leicht ersehen, daß je mehrere Dünste in der Athmosphære sind, und folglich je dicker die Wolken werden, desto stärker auch dieselbe angefüllet werden müßen, und mithin das ungewitter desto stärker und schädlicher seyn. Nun aber, wenn man naße und feuchte Körper anzünden sollte, und der Rauch in die Höhe gienge, müßen nothwendiger weise mit den wäßerichten auch viele schweflichte steigen. Diese würden ganz natürlich die Wolken noch dicker machen, und mithin dem Hochgewitter noch neue Nahrung geben, und folglich auch verursachen, daß daßelbe verstärket, anstatt vermindert werde.

45.

Ferner, wenn auch der Rauch feuchter Körper die nemliche Wirkung an dem Gewölke hätten, die er an der electrische Maschine hat, wer würde so viele Kräuter und feuchtes Holz finden, um so große Gegenden so oft zu beräuchern? den ein kleiner Rauch würde keine Wirkung haben. Was für ein Schade demnach möchte daraus auf einer andern Seite folgen? wer würde das Gestänk so oft erdulden? es wäre in der That, wenn es auch bey den Wolken angienge, nur ein Mittel in den Gedanken, so man in die Uebung nicht bringen könnte. Da aber der Rauch, wie jetzt bewiesen worden, die nemliche

Wir-

Drittes Hauptstück,

Von den Mitteln die man bishero zu Vertreibung der Hochgewitter angewendet hat.

25.

Die Mittel, die man bishero angewendet hat, sind hauptsächlich zweyerley, nemlich das Glockengeläut, und der Gebrauch Pyrotechnischer Maschinen, bevoraus der Stücke. Ich werde nun beyde etwas genauers untersuchen; und zwar erstlich, ob das Glockengeläut bey dem Hochgewitter nützlich sey.

26.

Taugliche und nützliche Mittel sind jene, wodurch entweders die dicken Wolken verdünnert und zerstreuet werden; oder aber die electrische Materie in den Wolken vermindert wird, oder auch wodurch gar verhindert wird, daß die Wolken mit electrischer Materie geladen werden. Wenn nun das Glockengeläut eine aus diesen Wirkungen hervorbringt, so kann man solches mit Vernunft nicht mißbilligen. Wenn man aber im Gegentheile überzeugt ist, daß den Glocken keine aus diesen Wirkungen zukömmt, sondern aus der Erfahrung sowohl als physikalischen Gründen beweisen kann. Daß sie den Strahl gegen die Gebäude, wo sie geläutet werden, hinziehen, so folget von selbst der natürliche Schluß, daß das Glockengeläut bey dem Hochgewitter nicht nur unnütz, sondern auch schädlich sey.

27.

Zu Verdünnerung oder Zertheilung der Wolken, wird eine heftige und sehr schnelle Bewegung der Luft erfordert; nun aber ist

legung der Corallen, und ob sie nicht die Ladung der Maschine verhinderten: ich habe aber gar nichts besonders bemerken können, und die Maschine wurde geladen wie sonst, weder litt die geladene Maschine einigen Verlurst an der electrischen Materie. Ich habe also schliessen müßen, daß es ein purer Zufall gewesen, daß der Hagel die Felder nicht so lange getrofen habe, und daß die Ursache unmöglich von der Vergrabung eines Pfundes oder gar nur halben Pfundes Corallen (denn mehr gebrauchte er nicht dazu) habe herrühren können, und hätte man gar keine vergraben, so würde ganz gewiß auch das nemliche geschehen seyn. Vor ungefähr 16. Jahren erinnere ich mich einen heftigen Hagel in einer Gegend gesehen zu haben, und seitdeme weis ich, daß sich nichts dergleichen ereignet habe; und doch hat niemand in dieser Gegend Corallen vergraben. Es geschieht demnach zufälliger weise, daß es in einer Gegend ein, auch zwey und drey Jahre nach einander hagelt, und vieleicht nachhero zehen auch zwainzig Jahre aussetzet.

48.

Aus allen electrischen Versuchen ist es nun gewiß, daß nichts die Ladung der electrischen Maschine verhindere, oder die Materie in der geladenen vermindere, als was die Luft üm die Maschine naß und feucht machen, oder was auf einige weise die Maschine mit andern Körpern verknüpfet. Denn bey solchen Umständen kann sich die electrische Materie in der Maschine nicht verstärken, oder das Fluidum wird aus der Verstärkungsmaschine herausgezogen. Aus Betrachtung der Art und Weise, auf welche die Wolken geladen werden, ist es nicht minder gewiß, daß nichts die Ladung derselben verhindern könne, als eine Zerstreuung des Gewölks, damit nemlich die Reibung der sulpfurischen Theilchen aneinander, und heftige Gährung in den verdickerten Wolken verhindert werde; denn so lange die Theilchen nicht an einander dicht gedrücket werden, kann die Gährung auch nicht

als anderswo. Nun aber da die Glocken geläutet werden, wird die nahe Luft beweget, durch diese Bewegung werden die Feuertheilchen, so die wäßerichten Dünste ausdehnen, heraus geworfen, und folglich werden die Waßertheilchen zusammen kommen, daß auf solche Art die Luft um die Glocken herum, wäßerichter als anderswo wird. Wenn nun eine Wolke, so mit electrischer Materie geladen ist, in der nähe steht, so wird diese Materie von den um die Glocken stehenden Waßertheilchen angezogen, wo sonst vieleicht diese Materie gar nicht in die untere Luft gefallen wäre. Da haben wir den zweyten Grund, aus welchem die traurige Erfahrungen von der Wirkung des Glockengeläuts bey einem Hochgewitter bewisen werden. Es stimmt demnach die Erfahrung mit der vernunft überein, daß das Glockengeläut bey dem Hochgewitter nicht nur allein unnütz, sondern auch schädlich, und mithin als ein Mißbrauch abzuschaffen sey.

33.

Das zweyte Mittel, so man zu Vertreibung des Hochgewitters anzuwenden pflegt, ist das abfeuren der Stücke. Ob aber dieses ein tüchtiges und nützliches Mittel sey, zu erforschen, wird meine gegenwärtige Beschäftigung seyn. Ich setze diesen Satz voraus, wenn das abfeuren der Stücke nützlich und tauglich ist die Wolken zu vertreiben, und zu zertheilen, so kann man solches als ein nützliches Mittel bey dem Hochgewitter anwenden, nun aber deucht mir, läßt es sich beweisen, daß das abfeurn der Stücke ein taugliches Mittel sey die Wolken zu zertheilen; derowegen sehe ich nicht, warum man solches bey einem Hochgewitter mit Nutzen nicht anwenden dörfte. Denn die Wolken zu zertheilen, wird eine starke Bewegung der Luft erfordert, und wenn man diese erhalten kann, so wird man bald dem Hochgewitter ein Ende machen, und dem daraus entstehenden Schaden, wo nicht gänzlich, doch grösten Theils vorkommen, wie wir von der be-

derlich wegen der minderen Verknüpfung der electrischen Materie in der unteren Luft mit dem electrischen Feuer in den Wolken. Denn in der künstlichen Electricitet, wird das electrische Fluidum in der Verstärkungsmaschine unmittelbar durch den Dratt mit dem Stucke verknüpfet; in der natürlichen aber, oder in den Wolken, ist diese unmittelbare Verknüpfung nicht. Derowegen man auch nicht behaupten kann, daß die Flamme der loßgebrenten Stücke in Rucksicht auf die Verminderung des electrischen Feuers in den Wolken, einen besonderen Nutzen haben könnte.

36.

Da demnach der Hauptnutzen des Gebrauches der Stücke bey dem Hochgewitter, in Hebung des Gleichgewichts und heftiger Bewegung der Luft bestehet, so dörfte es nicht unnütz seyn, einige Regeln hier beyzusetzen, wie und wann man sich der Stücke bey dem Hochgewitter gebrauchen sollte. Die erste Regel betrift die Richtung, so die Stücke haben sollten: die Zweyte bestimmet den Zeitraum zwischen einem Schuße und dem andern; die Dritte zeugt zu welcher Zeit die Ablösung der Stücke den grösten Nutzen haben möchte.

37.

Die Richtung der Stücke betrefend, ist außer allem Zweifel die füglichste, wenn sie gegen die Wolken selbst gerichtet werden, denn, weil der perpendicular-Stoß, oder was eines ist, der unter einem rechten Winkel auf den Gegenstand geschieht, der wirksamste, und stärkeste ist; der Stoß aber, der in dieser Richtung der Stücke, auf die Wolken geschieht, perpendicular ist, so folgt der Schluß von selbst, daß diese angegebene Richtung auch die beste, und füglichste sey. Woraus folget, daß je näher die Wolken einer Gegend sind, desto höher auch die Stücke gerichtet werden müssen. Weil ferner

der

der Stoß auf die Luft, je weiter die Bewegung geschieht, desto mehr auch geschwächet wird, so folgt abermal der richtige Schluß, daß die Stücke, die an erhabenen Oertern gestellet werden, eine weit grössere Wirkung haben müßen, als wenn sie an niederen stehen.

38.

Den Zeitraum zwischen der Ablösung der Stücke zu bestimmen, muß man auf zwey Sachen acht haben; erstlich auf die Bewegung der Luft, zweytens auf die Weite der Wolken von der Erde. Man weis aus den physikalischen Versuchen, daß die Luft in einer secund Minute beyläufig 1050 Pariser Schuhe beweget werde. Es ist auch ferners bekannt, daß bey einem Hochgewitter, da die Wolken ohnehin schwer sind, die Perpendicular-Höhe derselben kaum eine Viertelstunde ausmacht, indem die Erfahrung lehret, daß sie oft die Spitze der Berge, welche diese Höhe haben, nicht einmal erreichen. Da denn eine Viertelstunde 3000. Schuhe enthält, so wird die auf der Erde bewegte Luft die Wolken, wenn sie senkrecht ober dem Kopfe sind, beyläufig in 3. secund Minuten erreichen. In diesem Falle demnach dörften wohl die Schuße sehr schnell, und zwar alle drey bis vier secund Minuten wiederhollet werden, damit sobald die von ersten Schuße bewegte Luft die Wolcken erreichten, der Zweyte anfienge. Denn auf solche Art würden die von den Wolken zurückgeworfene Lufttheilchen mit denen, die auf ein neues von dem Stuckschuße gegen die Wolken beweget werden, zusammen stossen, und also das Gleichgewicht der Luft bald gehoben werden, welches einen zerstreuenden Wind erregen dörfte. Weil man aber zu schießen anfangen muß, ehe die Wolken unsere Gegend erreichen, und da sie noch etliche Stunde weit sind, so darf das Abfeuren der Stücke auch anfänglich nicht so schnell aufeinander gehen, doch immer schneller, je mehr sich die Wolken einer Gegend nähern.

39.

Was endlich die Zeit betrift, kann man drey Zeiträume setzen, in welchen man sich der Stücke bedienen könnte. Der Erste ist, da sich die Hochgewitter zu zeugen anfangen; doch da man aus vorhergehender Wärme geschwülliger Luft, und Herabfallung des Mercurius in dem Wetterglaße ein nahes Ungewitter wahrnehmen kann. Der zweyte Zeitraum ist, da sich die Hochgewitter ober dem Horizont zu zeigen anfangen. Der Dritte ist endlich, da sich schon wirklich die Hochgewitter über eine Gegend ausgebreitet haben. Mich deucht aus folgendem Grunde, der erste Zeitraum könnte mit beträchtlichem Nutzen beobachtet werden. Denn durch die heftige Bewegung der Luft würden die Dünste an einander gestoßen, und die Feuertheilchen (welche sowohl die Dunstkügelchen ausdehnen, und verleichteren, als auch diejenigen, welche zwischen diesen Kügelchen liegen, und dieselben durch ihre electrische Kraft von einander abhalten) heraus geworfen werden. So bald nun die Feuertheilchen herausgeworfen sind, müssen die Dünste ganz natürlich durch ihre anziehende Kraft voneinander kommen; solcher Gestalt werden die Dunstkügelchen immer größer, bis sie endlich durch ihre natürliche Schwere zu fallen anfangen. Auf solche weise könnte man einen Regen erhalten, wodurch die Athmosphære nach und nach gereiniget würde, ehe sie noch mit mehrern Dünsten angefüllet wurde, welche wenn sie durch ihre allzugroße Schwere zufallen anfangen, und durch die von andern Gegenden zudringenden Wolken verdickert werden, einen schädlichen Plazregen, oder (wenn die erforderlichen Salmischen Theilchen in der Athmosphære sind) einen noch schädlicheren Hagel verursachen dörften: eben dieses kömmt mit den Erfahrungen überein, indem man erfährt, daß nach einem heftigen Schießen, der Himmel sich zum Regen zu richten pflege, wenn solches die Räume der Athmosphære nicht verhindert. Es ist auch diese Erfahrung so gemein, daß man an einigen

Or-

Orten, wenn man einen schönen Tag verlanget, etliche Tage voraus schießt, um die Athmosphære durch einen vorläufigen Regen zu reinigen. Wenn aber dieser Zeitraum vernachläßiget wird, können noch die Stücke eine nützliche Wirkung auf das Hochgewitter haben, da sie sich erst ober dem Horizon zu zeigen anfangen. Denn wenn man sie nach den eben zuvor angegebenen Regeln anwendet, mögen sie durch die heftige Bewegung der Luft die Wolken aufs wenigst in etwas zertheilen, und auf solche Art verursachen, daß das Hochgewitter weder so heftig sey, noch so lange daure, als es sonst gedauret hätte, und würde mithin den Schaden entweder verhintern, oder aufs wenigst vermindern: woraus folgt, daß man den Gebrauch dieser Maschinen nie so lange aufschieben sollte, biß sich das Hochgewitter schon wirklich über die Gegend ausgebreitet habe. Denn alsdann (wie es vor sich klar ist) kann der Schaden nicht mehr so leicht verhindert werden; und muß folglich immer größer seyn, als es gewesen wäre, wenn man bey Zeiten dieses Mittel angewendet hätte. Zudem daß man zu dieser Zeit dieses Mittel sehr schwer wegen des Regens oder Hagels anwenden kann.

40.

Was ich hier von den Stücken gesaget, ist gleicher Maßen von andern pyrotechnischen Maschinen zu verstehen, durch welche die Luft heftig beweget, und dessen Gleichgewicht gehoben werden könnte, als da sind große Rageten, welche, wenn sie aus Mörseren geschossen würden, eine große Höhe erreichen würden; diese, wenn sie gleichsam in dem Gewölke selbst zersprängen könnten, natürlicher weise nicht ohne beträchtlicher Wirkung seyn, und ich weis nicht, ob etwas tauglichers die Wolken zu zertheilen erfunden werden möchte, absonderlich wenn sie nahe sind.

41.

Ich bekenne zwar, daß es eine schwere Sache wäre, den Zeitpunkt zu errathen, wenn man diese Maschinen an füglichsten anwenden sollte, daß auch dieses Mittel nicht geringen Unkosten unterworfen sey. Nichts desto weniger weil es unstreittig, nach allen physikalischen Gründen das tauglichste Mittel ist, so jemals erfunden worden. Das Gewölck zu zertheilen, so habe ich solches umständiglich anbringen wollen; und in der That, man kann von einem Naturkündigen nicht mehr forderen, als daß er aus vernünftigen Gründen beweise, was für Mittel schädlich, und was für eine nützlich seyn können. Denn auf solche Art wird man belehret, die untauglichen Mittel für ein und allemal zu unterlaßen, und abzuschaffen, die tauglichen aber, wenn es die Noth erfordert, auch mit Mühe und Unkosten anzuwenden. Da ich dann die bishero angewendete Mittel die Hochgewitter zu vertreiben, durchforschet, und so viel nur möglich war, erkläret habe; muß ich endlich zur Beantwortung einer Hauptfrage mich begeben. Ob nemlich durch die electrische Maschine, oder aus den electrischen Versuchen kein neues und leichteres Mittel, die Hochgewitter zu vertreiben erfunden werden könne.

Viertes Hauptstück,

Ob aus den electrischen Versuchen ein neues Mittel die Hochgewitter abzutreiben erfunden werden könne.

42.

Da die electrische Materie gänzlich die nemliche mit dem Donnerstrahle ist (wie ich im zweyten Hauptstücke schon bewiesen habe) und die electrische Maschine eine Nachahmung einer Donnerwolke ist; so

so dachte ich anfänglich, daß alles, was die electrische Materie in der Maschine verminderen würde, auch an den Wolken die nemliche Wirkung haben möchte. Aber nachdem ich die Sache etwas genauers betrachtet, und die Art und Weise, auf welche die Maschine sowohl als die Wolken geladen werden, überleget habe, so bin ich überzeuget, daß eben das, was die Materie in der Maschine vermindert, an den Wolken entweders keine Wirkung, oder gar eine widrige Wirkung haben würde. Die Sache läßt sich leicht begreifen, wenn man nur die Art und Weise, auf welche die Wolken und electrische Maschine geladen werden, betrachtet.

43.

Die electrische Maschine wird geladen, da durch eine heftige Reibung des gläsernen Cylinders die electrische Materie herausgetrieben wird, welche also gleich von dem Metalle angezogen, und durch einen Dratt ferner in die Verstärkungs-Maschine geleutet wird. Mithin die electrische Maschine laden, ist nichts anderes, als die aus dem geriebenen gläsernen Cylinder herausgetriebene Materie beysamme zu halten, daß sich selbe nicht gleich in andere Körper in gleichem Maaße ausgießt, sondern in einer Maschine condensiret werde. Weil man nun durch die Erfahrung weis, das dieses Fluidum nur von dem Metalle und Waßer angezogen, von Pech, Seiden 2c. hingegen der weitere Ausfluß desselben verhindert werde, kann man leicht begreifen, warum diese Materie in einem mit Waßer oder Feilspäne angefüllten Gefäße (wenn dieses durch Seiden oder Pech von andern Körpern abgesöndert ist) condensiret werde. Es ist auch leicht zu begreifen, warum die Maschine nicht leicht kann geladen werden, wenn die Luft naß ist, weil die naße Luft die electrische Materie aus der Maschine an sich zieht: mithin folget ganz natürlich, daß, so oft und wie immer die Luft um die Maschine naß wird, die electrische Materie in der Maschine sich bald verliehre.

44.

Nun wollen wir auch betrachten, wie die Wolken geladen werden. Da die schweflichten und wäßerichten Dünste sich in dicke Wolken versammeln, müßen durch die Bewegung der Luft die Theilchen selbst aneinander gerieben, und die Schweflichten durch die Wäßerichten aufgelößet werden. Durch die Reibung der Theilchen aneinander, und die innerliche Gährung werden die Feuertheilchen aus dem Schwefel herausgetrieben, und sogleich von den wäßerichten angezogen, biß endlich die ganze Wolke mit electrischer Materie angefüllet, und geladen wird. Hieraus kann man leicht ersehen, daß je mehrere Dünste in der Athmosphære sind, und folglich je dicker die Wolken werden, desto stärker auch dieselbe angefüllet werden müßen, und mithin das ungewitter desto stärker und schädlicher seyn. Nun aber, wenn man naße und feuchte Körper anzünden sollte, und der Rauch in die Höhe gienge, müßen nothwendiger weise mit den wäßerichten auch viele schweflichte steigen. Diese würden ganz natürlich die Wolken noch dicker machen, und mithin dem Hochgewitter noch neue Nahrung geben, und folglich auch verursachen, daß daßelbe verstärket, anstatt vermindert werde.

45.

Ferner, wenn auch der Rauch feuchter Körper die nemliche Wirkung an dem Gewölke hätten, die er an der electrische Maschine hat, wer würde so viele Kräuter und feuchtes Holz finden, um so große Gegenden so oft zu beräuchern? den ein kleiner Rauch würde keine Wirkung haben. Was für ein Schade demnach möchte daraus auf einer andern Seite folgen? wer würde das Gestänk so oft erdulden? es wäre in der That, wenn es auch bey den Wolken angienge, nur ein Mittel in den Gedanken, so man in die Uebung nicht bringen könnte. Da aber der Rauch, wie jetzt bewiesen worden, die nemliche

Wir-

Wirkung auf das Gewölke nicht haben kann, die er an der electrischen Maschine hat, so fällt die ganze Sache vor sich, und geht weder in der Uebung noch in der Theorie an.

46.

Was auch die Verminderung der electrischen Materie (so in der electrischen Maschine durch die Flamme des angezündeten Pulfers geschieht) betrift; hat auch wenig oder gar nichts in Rücksicht auf das Gewölk zu bedeuten; indem diese Flamme nur die electrischen Theilchen, die um sie herum sind, an sich zieht: in den Wolken aber selbst wenig oder gar nicht dieses Fluidum vermindern kann, indem auch ein Donnerstrahl, der durch die untere Luft fährt, nur die in der untern Luft befindlichen electrischen Theilchen an sich zieht, keines wegs aber die übrigen Wolken selbst ausleeret, wie viel minder die Flamme des Pulfers, die bey weitem die nemliche Wirkung nicht hat an der electrischen Maschine, die ein solcher Strahl hat, wenn die Flamme des Pulfers auch die Maschine berühret? derowegen habe ich auch in dem vorigen Hauptstücke, da ich von den Stücken und Pyrotechnischen Maschinen, wodurch die Luft beweget wird, handelte, denselben keinen besondern Nutzen in dieser Absicht zugeschrieben.

47.

Es versicherte mir ein guter Freund, er hätte einmal gelesen, daß, wenn man in den Feldern Corallen eingräbt, solche Felder vom Hagel frey wären, er hätte es auch versuchet, und erfahren, daß seit 10. Jahre, nachdem er nemlich Corallen jährlich in den Feldern zu vergraben pfleget, kein Hagel diese Felder getroffen hätte, da doch dieselbe vorhero öfters davon sind beschädiget worden. Ich machte demnach einen Versuch mit Corallen, um zu sehen, ob ich keine Veränderung in der electrischen Maschine wahrnehmen könnte, bey Auf-

legung

legung der Corallen, und ob sie nicht die Ladung der Maschine verhinderten: ich habe aber gar nichts besonders bemerken können, und die Maschine wurde geladen wie sonst, weder litt die geladene Maschine einigen Verlurst an der electrischen Materie. Ich habe also schließen müßen, daß es ein purer Zufall gewesen, daß der Hagel die Felder nicht so lange getrofen habe, und daß die Ursache unmöglich von der Vergrabung eines Pfundes oder gar nur halben Pfundes Corallen (denm mehr gebrauchte er nicht dazu) habe herrühren können, und hätte man gar keine vergraben, so würde ganz gewiß auch das nemliche geschehen seyn. Vor ungefähr 16. Jahren erinnere ich mich einen heftigen Hagel in einer Gegend gesehen zu haben, und seitdeme weis ich, daß sich nichts dergleichen ereignet habe; und doch hat niemand in dieser Gegend Corallen vergraben. Es geschieht demnach zufälliger weise, daß es in einer Gegend ein, auch zwey und drey Jahre nach einander hagelt, und vieleicht nachhero zehen auch zwainzig Jahre aussetzet.

48.

Aus allen electrischen Versuchen ist es nun gewiß, daß nichts die Ladung der electrischen Maschine verhindere, oder die Materie in der geladenen vermindere, als was die Luft um die Maschine naß und feucht machen, oder was auf einige weise die Maschine mit andern Körpern verknüpfet. Denn bey solchen Umständen kann sich die electrische Materie in der Maschine nicht verstärken, oder das Fluidum wird aus der Verstärkungsmaschine herausgezogen. Aus Betrachtung der Art und Weise, auf welche die Wolken geladen werden, ist es nicht minder gewiß, daß nichts die Ladung derselben verhindern könne, als eine Zerstreuung des Gewölks, damit nemlich die Reibung der sulpfurischen Theilchen aneinander, und heftige Gährung in den verdickerten Wolken verhindert werde; denn so lange die Theilchen nicht an einander dicht gedrücket werden, kann die Gährung auch nicht

Wirkung auf das Gewölke nicht haben kann, die er an der electrischen Maschine hat, so fällt die ganze Sache vor sich, und geht weder in der Uebung noch in der Theorie an.

46.

Was auch die Verminderung der electrischen Materie (so in der electrischen Maschine durch die Flamme des angezündeten Pulvers geschieht) betrift; hat auch wenig oder gar nichts in Rücksicht auf das Gewölk zu bedeuten; indem diese Flamme nur die electrischen Theilchen, die um sie herum sind, an sich zieht: in den Wolken aber selbst wenig oder gar nicht dieses Fluidum vermindern kann, indem auch ein Donnerstrahl, der durch die untere Luft fährt, nur die in der untern Luft befindlichen electrischen Theilchen an sich zieht, keines wegs aber die übrigen Wolken selbst ausleeret, wie viel minder die Flamme des Pulvers, die bey weitem die nemliche Wirkung nicht hat an der electrischen Maschine, die ein solcher Strahl hat, wenn die Flamme des Pulvers auch die Maschine berühret? derowegen habe ich auch in dem vorigen Hauptstücke, da ich von den Stücken und Pyrotechnischen Maschinen, wodurch die Luft beweget wird, handelte, denselben keinen besondern Nutzen in dieser Absicht zugeschrieben.

47.

Es versicherte mir ein guter Freund, er hätte einmal gelesen, daß, wenn man in den Feldern Corallen eingräbt, solche Felder vom Hagel frey wären, er hätte es auch versuchet, und erfahren, daß seit 10. Jahre, nachdem er nemlich Corallen jährlich in den Feldern zu vergraben pfleget, kein Hagel diese Felder getroffen hätte, da doch dieselbe vorhero öfters davon sind beschädiget worden. Ich machte demnach einen Versuch mit Corallen, um zu sehen, ob ich keine Veränderung in der electrischen Maschine wahrnehmen könnte, bey Auf-

legung

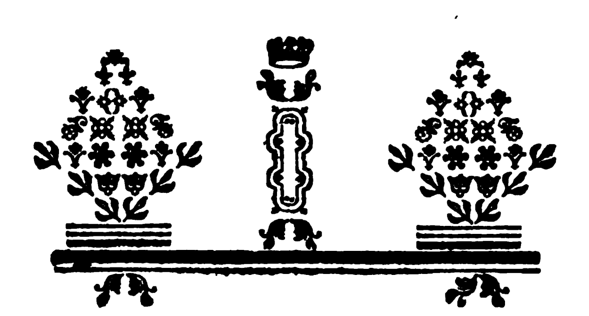
7 bis 8. Schuhe über das Haus hervorsehen, sonst kann es leicht geschehen, daß das Dach beschädiget werde; und wenn sie nicht in einem Stücke von oben bis unten herab geht, so muß sie nicht auf Kettenart in einander gehenket, sondern durch Schrauben aneinander gesetzet werden. Denn man hat von der Erfahrung, daß die Stangen, die durch Glieder in einander gekettet sind, durch den Strahl an dem Orte, wo die Glieder einander faßen, entweders geschmolzen, oder auseinander geschlagen und zertrennet worden. Ferners muß sie so weit in die Erde geführet werden, bis man auf Waßer kömmt, sonst wird der Strahl entweders zurück schlagen, oder in der Erde an dem Ende der Stange herumwühlen, und das Fundament des Gebäudes beschädigen. Es sollte auch die Oberfläche der Erde, wo die Stange eintritt, so trocken als möglich erhalten werden: widrigenfalls wird sich der Strahl, wenn er an die naße Erde kömmt, an den Waßertheilchen 6 bis 7. Schuhe herum verpufen, dieselbe in elastische Dünste zerstreuen, und unfehlbar das Fundament des Hauses beschädigen. Herr Franklin führet ein Beyspiel einer fehlerhaften Stange an. Es ragte die Stange nicht mehr als vierthalb biß 4. Schuhe über das Haus, wurde an der Mauer heruntergeführt nur 3 bis 4. Schuhe in die Erde, wo sie noch kein Waßer hatte, die Stange aber selbst wurde durch Glieder aneinander gekettet. Gegen diese Stange fährt der Strahl, beschädiget die Mauer von oben, schlägt da und dort im herunterfahren einige Steine aus der Mauer, und beschädiget den Grund des Gebäudes. Ein Diener des Hauses saß neben der Maur von innen, wo die Stange von außen herunter gieng: dieser bekam einen starken Schlag, da der Strahl herunter fuhr, und die Stange selbst wurde auseinander geschlagen, wo die Glieder einander faßeten. Diese fehlerhafte Stange konnte keine andere Wirkung haben, denn sie war erstlich nicht hoch genug, mithin muste die von dem Strahle (so durch die allzu

wei-

wenige Erhöhung der Stange zu nahe an dem Gebäude kam) ausgedehnte Luft natürlicher Weise die Spitze des Hauses beschädigen. Zweytens wurde sie zu nahe an der Maur heruntergeführet, mithin muste die ausgedehnte Luft nothwendiger Weise eine starke Erschitterung in der Mauer verursachen, und wo Ritze waren, auch Stücke von Steinen herausreißen. Der Stoß, den der Diener bekam, war entweders eine Wirkung der erschitterten Mauer, oder ein Stoß des electrischen Feuers, welches sich natürlicher weise einige Schuhe weit um die Stange aufs wenigst in einem geringeren Grade ausdehnet. Drittens war der Dratt durch glieder auf Kettenart in einander gehenket; mithin wo ein Glied das andere faßete, wurde die Stätige Verknüpfung auf einige Art abgebrochen, und die Richtung des Strahles durch die Spitzen der Glieder in der Kette einiger Massen geändert. Mithin wurde der dicke Dratt, oder vielmehr die eiserne Stange bey den Gliederen zerschmolzen, und auseinander gerissen. Viertens gieng die Stange nicht weit genug in die Erde, also breitete sich das electrische Feuer viele Schuhe um das Ende der Stange in die naße Erde, und erschitterte den Grund des Gebäudes. Hier haben wir an einer Stange die Hauptfehler, und in einem Donnerschlage den Beweis der Wirkung dieser Fehler. Uebrigens belehret uns Hr. Franklin, daß seit zehen Jahren, so lange man nemlich sich dieser Stangen in America bedienet hat, kein einziges Gebäude, so mit einer Stange versehen war, von dem Strahle getrofen worden, sondern daß der Strahl jederzeit unfehlbar der Stange zugefahren sey; da doch viele hundert andere Häuser, die nicht mit der Stange versehen waren, durch den Strahl in die Asche geleget worden. Wenn demnach an den Thürmen und andern großen Gebäuden regelmäßige Stangen aufgestecket, und in die Erde herabgeführet würden, könnte man einen großen Schaden mit wenigen unkosten verhindern, und würde die Wirkung des Hochgewitters wenigstens in Ruckſicht auf den Strahl gehemmet werden.

51.

Ich habe nun die Versuche angebracht, wodurch die electrische Materie in der künstlichen Electricitet vermindert, und die Ladung der electrischen Maschine verhindert wird: ich habe auch die Natur und Wirkungen des Hochgewitters, so viel mir möglich war, erkläret, die bishero angewendete Mittel untersuchet, und in so weit man nach allen natürlichen Gründen die schädliche Wirkung des Hochgewitters ableuten kann, habe ich bewiesen. Ob aber meine Schlüße nach den Gesetzen der Vernunftlehre richtig fortgehen, überlaße ich, dem Urtheile der Gelehrten, und hoffe, sie werden erkennen, daß, wenn ich die Wahrheit selbst nicht erreichet, doch aufs wenigst mich befließen habe, aus wahren Gründen richtige Schlüße zu machen.



Johann Helfenrieder,

rofeßors der Mathematick in Jngolstadt;

Beantwortung

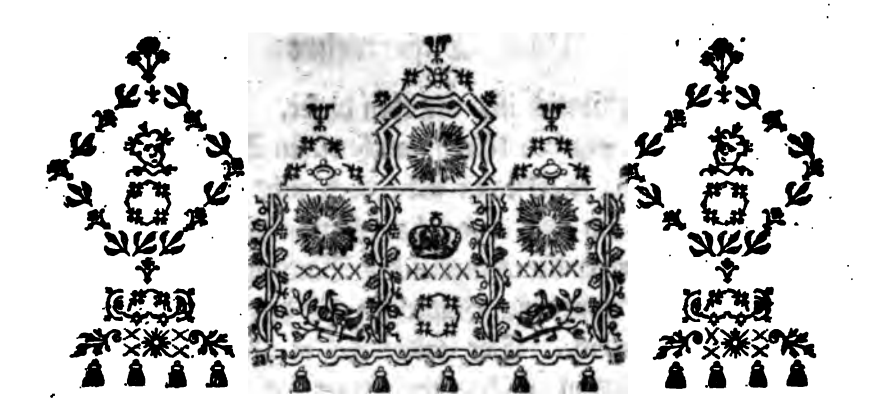
der

Preiß = Frage,

elche ist die leichteste, und wohlfeilste Art von
aßerbau, wodurch der Einbruch, oder vielmehr der Aus-
tt eines Flußes aus seinen Ufern verhindert wird: und er nach der
verlangten Directions-Linie geleitet, oder in derselben er-
halten werden kann.

Legem ponebat aqvis, ne transirent Fines
ſvos.

Prov. VIII. Verſ. XXIX.



I.

Wenn jemal eine wichtige Frage von einer gelehrten Gesellschaft ist aufgeworfen worden, so ist gewiß die für dieses Jahr von der philosophischen Claße der Churbairischen Akade-
[m]ie vorgelegte Preißfrage eine derselben. Sollte sie nicht selbst we-
[gen] ihrer Wichtigkeit allen denen, welche Menschenliebe, und Kennt-
[niß] des Waßerbaues besitzen, Lust machen: sich daran zu wagen, nicht
[so] fast den Preis zu erwerben, als dem allgemeinen Nutzen damit zu
[die]nen? gewiß die Schäden, welche die Flüße durch dem Austritt aus
[ihr]en Ufern, und beständige Aenderungen derselben verursachen, sind
[so] allgemein, daß man fast allenthalben beständige Klagen dawider
[hö]ret. Thun uns gleich die Flüße sehr gute Dienste, so sind sie doch
[au]ch unsern Landgütern, und bisweilen auch Gärten, und Häußern
[oft] sehr gefährliche Nachbarn. Der Nutz sowohl, als der Schaden,
[de]r von den Flüßen kömmt, zwingen uns den Waßerbau als einen
[de]r allerwichtigsten anzusehen. Und er ist es auch, theils wegen des
[N]utzen, denn er verschaffen kann, theils weil kein Bau so kostbar,

so

so schwer, und so gefährlich ist, als eben dieser. Ob sich gleich grosse Gelehrte viel Mühe gegeben haben, auch diesen Theil der Baukunst in Regeln zu bringen, so erklecken selbe doch nicht in jedem Falle, wie man die Sache angehen soll, eine sichere Entscheidung zu geben. Das Meiste wird fast immer der Klugkeit des Baumeisters überlassen, der vielmal nach einem ungewißen Gutachten handelt, und manchesmal auch etwas wagen muß. Der gröste Fehler, den man auch jetzt noch beym Waßerbauen zu begehen pfleget, ist, daß man gemeiniglich zu frieden ist, auf eine Zeit zu helfen, und nicht so dauerhafte Werke anleget, als nöthig wäre, uns beständig wider die Anfälle des Waßers zu schützen. Es ist zwar wahr, das öfters solche Werke die Kräften der Gemeinde übersteigen, welche dem Bau bezahlen soll; doch geschieht dieser Fehler auch oft aus einer Leichtsinnigkeit, da wir nicht genug erwegen, daß eben jene die theuerste Art zu bauen sey, bey der man immer zu bauen hat; ich werde mich derowegen bemühen vielmehr solche Werke vorzuschlagen, welche, obwohl sie Anfangs nicht gar zu wohlfeil sind, doch ins künftige, weil sie dauerhaft sind, wenig oder nichts mehr kosten; als liederliche, welche man zwar Anfangs leicht erbauet, die aber ihre beständige Unterhaltung nur gar zu kostbar macht.

2.

Ein anderer vieleicht, eben so wichtiger Fehler ist, daß man gar oft, da man nicht alles thun kann, nichts thut; es würde oft nicht so beschwerlich seyn, ein zimliches Stück Landes von Ueberschwemmungen zu bewahren, ob es gleich die gröste Beschwerniß hat, alles zu retten. Ich werde mir es aber sonderlich angelegen seyn lassen, zu zeigen, in welchen Fällen, und wie man besondere Stücke mit geringem Aufwand von den Ueberschwemmungen, entweders vor allem, oder wenigst von den gewöhnlichsten, und meisten befreyen könne; denn, daß man in solchen Fällen zu helfen unterlaße, ist, so wie ichs

ichs vermuthe, mehr einer Unwissenheit, als einer Nachläßigkeit zuzuschreiben. Der Schaden, den dergleichen Ueberschwemmungen an einigen Orten fast jährlich verursachen, ist ja wichtig genug, daß wir Fleiß anwenden, uns zu bewahren; denn sie rauben uns bisweilen, da sie uns eben im Schritte überfallen, die Früchten eines ganzen Jahres, und wie oft entführen sie uns nicht das schon gemähte Heu, ehe es in die Scheune geführet worden; oder wie oft wickeln sie nicht selbes, da es noch ungeschnitten steht, in so viel Koth, und Letten ein, daß es nimmer zu gebrauchen ist?

3.

Kann man aber die umliegenden Felder mit geringem Aufwande der Ueberschwemmung entreissen, kann man einem Fluße den Austritt, wenigst über die weitere Ufern ganz verbiethen, so ist es desto beßer. Wir werden jetzt gleich sehen, was sich thun läßt, und was ohne Gefahr und Schaden, und ohne größere Unkösten ins Werke zu setzen möglich ist, da wir den ersten Theil der vorgelegten Frage; wie nemlich der Austritt eines Flußes aus seinem Ufer zu verhindern sey, erörtern werden. Sind wir mit diesem fertig, so wird der andere Theil zeigen, wie ein Fluß nach der verlangten Directionslinie zu leiten, oder in selber zu erhalten sey.

4.

Es ist eine immer gefährliche, und zimlich kostbare Unternehmung, wenn man einen Fluß (sonderbar jenen, der zu gewißen Zeiten mächtig anwächst) in ein gar zu enges Rinnsaal, mit beyderseits (wenn das Land eben ist) oder nur auf einer Seite (da die andere, so höher liegt, oder sich vom Ufer an immer mehr und mehr erhöhet, schon von Natur beschützet ist) an seinen Ufern angelegten Werken einzuschließen sucht. Jenes Waßer, das des geschmolznem Schnees,

oder mächtig anhaltenden Regens wegen von dem umliegenden Hügeln, und Bergen fließt, und sich in dem Fluß ergießet, muß nothwendig ablaufen können; je enger wir nur den Rinnsaal des Flußes machen, oder je weniger wir ihn erweitern, desto minder kann eben eine solche Menge Waßers in gegebner Zeit durchkommen, ohne daß wir es, sich aufzubäumen, und zu erhöhen zwingen. Bauen wir solche Werke nächst an den Ufern, welche dem Waßer, so selbe nicht übersteigen kann, den Austritt verschließen, so schützen wir zwar dadurch unsere daran gelegne Güter; und bisweilen (wenn nämlich nur ein kurzer Strich des Flußes von einem Hügel zu einem andern, zwischen welchem sonst der Fluß austretten würde, also zu bewahren ist) könnte zwar ein solche Defensionslinie wider diese Feind ohne größere Kösten gezogen werden, allein, wir mehren eben auf diese Weise seine Kräfte, und wenn er sie auch gleich vergeblich wider das so beschützte Land ausübt, so zwingen wir ihn dennoch anderswo mit desto größerem Gewalt, und wüthem auszubrechen, und bisweilen weit mehr Schaden dort anzurichten, als wir bey uns verhütet haben. Es sind deßwegen jene Gesetze nicht unbillig, die wider das Austretten eines Flußes an gewißen Orten vorzubauen verbiethen, weil man weiß, daß durch eben dieses noch größere Schäden an andern Orten verursachet werden. Denn durch solchem Vorbau quellen wir das Waßer, und eben deßwegen kann es nur gar zu leicht geschehen, daß es ober diesem Vorbaue austretten, und vieleicht weit umher ergießen muß; da es doch im Gegentheile, wenn es wäre frey gelaßen worden, das Gestad nicht überstiegen hätte, oder doch nicht weit würde ausgetretten seyn. Unter dem Vorbaue wird eben dieses Unheil zu befürchten seyn. Es ist zwar billig, daß jeder zu erst für sich sorge, und dem Feind von seinem Lande abzutreiben suche; doch es muß auch nicht mit gar zu großem Schaden anderer Leute geschehen, absonderlich wenn er ohne größerem Nachtheile dessen, der ihn durch seine Schutzwehre verursachen will, kann verhütet werden. Derowegen

muß

muß ein solcher Eigenthümer seinem Landesherrn, der ein allgemeiner Vater seiner Unterthanen ist, keineswegs zur Schulde legen, daß man ihm auf eine solche Weise sein Gut zu schützen nicht gestatte.

5.

Wir müßen aber, um die Sache nun begreiflicher zu machen, ein Beyspiel so einer schädlichen Gegenwehre wider dem Fluße in einer Figur vorstellen. Fig. 1. Es sey *MN* der Fluß in seinem ordentlichen Ufern, *mm*, und *nn* aber seyen seine Gränzen, wenn er hoch anwächst, die er aber doch gemeiniglich nicht übersteiget, außer daß er zwischen dem Hügeln *F* und *G* bey *DD* hineinbricht, und dort ein großes Stücke Landes überschwemmet. Nun gesetzt, der Herr des hinter *DD* gelegen, und bis an den Fluß sich erstreckenden Landes, wollte selbes gänzlich von der Ueberschwemmung zu befreyen mit einem bis an dem Fluß sich erstreckenden Walle *D' E D''* umgeben, der sich an die Hügel *G* und *F* anschlöße, so würde zwar dadurch sein Land von der Ueberschwemmung (wenn je der Wall stark und hoch genug ist) auf lange, oder ewige Zeiten bewahret seyn; allein würden nicht noch weit größere Uebel für die oben und unten an dem Fluße gelegenen Güter daraus entstehen? Ja der enge Paß zwischen *E* und *H* würde das Waßer sich zu erhöhen zwingen; denn, ohne daß es sich erhöhe, ist es nicht möglich, daß eben so viel durch einen engeren, als weiten Weg ablaufe. Da es sich aber erhöhet, drückt es dem vom *M* herablaufenden Waßer entgegen, und zwingt auch dieses sich weiter auszugießen, als es geschehen würde, wenn der Paß vor *H* bis *D'*. *D''* offen geblieben wäre. Gesetzt nun, das Waßer, welches sonst nur bis *nn* und auf der andern Seite nur bis *mm* austretten würde, wenn es diese Gränzen übersteiget, findet bey *B* und *K* ein tiefes oder wenigst ganz ebenes Land, so wird alles bey *B* und *K* bis an *H* hin (ich setze *H* sey ein Hügel) überschwemmet; und es kann geschehen, daß sich die Ueberschwemmung, wenn nemlich ebener Boden weiter

herum zu finden ist, sehr weit verbreite, da man doch allezeit von selber wäre befreyt geblieben, wenn das Waßer durch den Damm *D'ED''* nicht wäre eingeschränket worden.

6.

Aber auch unter dem eingeschränkten Paße kann eine solche Einschränkung Schaden anrichten; denn obwohl sie die Geschwindigkeit des Waßers in etwas mehret, so wird doch das Waßer auch unter diesem Paße wenigst auf eine zimliche Weite höher seyn, als es wäre, wenn er in seinem freyen Laufe nicht wäre gehemmet worden. Es wird etwan bey *P* eine kleine Anhöhe übersteigen, und sich in ein tiefes Land *A* ergießen, und wenn es keinen Ausgang findet, einen kleinen Weyher, oder See machen, ob gleich das dem Ufer nähere, und höhere Land *L* gähling noch darüber heraus sieht. Nebst dem Schaden, der ein so unbescheidner Waßerbau andern verursachet, wird er auch selbst demjenigen, der selben, sein Gut zu schützen, angeleget hat, vieleicht mehr Kösten machen, als er ihm Nutzen bringt. Legte dieser Eigenthümer das Werk nach der Linie *D' C D''* an, so würde zwar der kleine Platz *D'' C D' E D''* bey der Ueberschwemmung unter Waßer gesetzt, doch weil dem Fluße sein freyer Lauf gelaßen wird, so wird auch sein Vermögen wider diesen Wall nicht vermehrt; er darf bey weitem so stark nicht seyn, als er seyn muß, wenn er von *D'* gegen *E* bis *D''* geführet wird, denn in solchem Falle, hat er von *D'* bis *E*, da er sich dem Laufe des Stromes entgegen setzt, und noch dazu desselben Gewalt durch die Aufquellung ist vermehret worden, sehr viel mehr auszustehen, als ein nach der Richtung *D' E D''* geführter Damm.

7.

Da wir jetzt den Schaden gezeiget haben, den ein allzunahe an

an einem Fluße aufgeworfner Wall um seine Güter vom Einfalle des Waßers zu bewahren, bey gewißen Umständen anrichten kann, so ergiebt sich von sich selbst ein Vortheil, welcher in gewißen Fällen den Austritt des Flußes zu verhindern, oder wenigst zu verschaffen, daß er nicht zu viel des Landes überschwemme, dienen kann.

Es sey wieder *MN* der Fluß, und das umliegende Land wieder das nemliche, welches wir im vorigen Falle zum Beyspiele angenommen haben, nur mit dem Unterschiede, daß *D′ E D″* nicht ein mit Fleiße gemachter Wall, sondern ein natürlicher Hügel sey, der dem Fluß zwischen *E* und *H* einschränket. Ich sage, man wird in solchem Falle die Ueberschwemmung hemmen; man wird die Wiesen, und Felder *A*, *B*, und *K* manchesmal davon befreyen, da sie ihr doch sonst nicht entgangen wären, wenn man dem Fluße bey *E* Platz macht, man reisse also diesen natürlichen Damm nieder, man lege von dem weggehauenem Erdreiche einen andern *D′ C D″* an, wenn es je die Umstände heischen, um das dahinter liegende Land zu bewahren, damit der Fluß freyen Platz habe, seinen Stromm, wenn er mächtig anwächst, zu erweitern, so wird das Waßer geschwinder ablaufen können; es wird sich auch, weil es anders nicht aufgehalten wird, keineswegs so sehr erhöhen, noch so viel Unheil ins künftige anrichten, als es würde gethan haben, wenn sein Lauf, so oft er nur immer wachsen sollte, allezeit gehindert wurde.

8.

Es ist eine recht wichtige Sache, die wohl zu merken ist; daß man sich alle Mühe gebe, sowohl den Austritt des Flußes zu hindern, oder doch zu vermindern, als ihn in seiner Directionslinie zu erhalten, oder nach einer verlangten zu richten; ihm ein zimlich gleiches Rinnsaal zu geben, und alles, was ihm in seinem Laufe im Wege steht, so viel es ohne große Köstensen seyn kann, auszuräumen. Die-

ses Ausräumen, das in gewißen Fällen mit wenigen Kösten geschehen könnte, würde oft vielmehr nützen, als die an den Ufern gemachte Wälle.

9.

Das vom Regen, und Schnee gesammelte Waßer muß ablaufen können, wir mögen es machen, wie wir wollen. Je geschwinder es ablaufen kann, je weniger Schaden wird es verursachen, darum muß man sich angelegen seyn laßen, die Geschwindigkeit des Flußes (doch ohne ihn mehr, zu quellen) zu vermehren; und man muß ihm auch ein zimlich weites, und so viel es seyn kann, gleich weites Rinnsaal verschaffen; oder vielmehr ein solches, das der Schnelligkeit, und Menge des Waßers, so in ihm ablaufen muß, proportionirt ist. Wo der Abhang größer, und darum der Lauf des Flußes schneller ist, da darf auch daß Rinnsaal etwas enger seyn, als wo der Abhang geringer, und der Lauf des Waßers langsamer ist. Doch muß man es nicht so verstehen, als ob die Weite des Rinnsaales dem Abhange allein proportionirt seyn müße; denn die durch den Fall erhaltene Schnelligkeit dauret auch unter dem Anhange. Das Waßer verliehret diese Geschwindigkeit erst nach und nach, da die durch den Fall erhaltene Gewalt endlich durch die große Menge der Hinterniße, die dem Laufe des Waßers entgegen stehn, endlich verschlungen wird. Man hat derowegen wohl Ursache, auch die Geschwindigkeit des Waßers an verschiedenen Orten des Flußes zu untersuchen.

10.

Das vom Herrn Pitot erfundene, und in den Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Paris, auf das Jahr 1732. beschriebene Instrument, mag hier am dienlichsten seyn; * es be-

(*) Description d'une Machine pour mesurer la vitesse des Eaux courantes, & le Sillage des Vaisseaux, par M. Pitot.

bestehet solches hauptsächlich in zwoen Röhren, (Fig. 2.) welche beyde an ihrem Enden offen sind; sie können entweder ganz vom Glaße, oder unten vom Eisenbleche, oder Kupfer gemacht, und gläßerne Röhre oben darein eingeküttet seyn. Ihre Länge hängt von der Tiefe ab, in die man sie versenken will. Denn, wie wir gleich sehen werden, man senket sie an ein langes dreyeckigtes Prisma *M* angeheftet in den Fluß hinein, die Schnelligkeit des Flußes in selben an verschiedenen Orten zu entdecken. Eines dieser Röhre *FD* ist bey *D* recht winkerlicht umgebogen; der umgebogene Theil aber *DE*, dem Bellidor eine trächterförmige Gestalt zueignet, wird gegen den Strom gewendet; senket man nun diese zwey nebeneinander an das Prisma *M* befestigte Röhre in verticaler Stellung in ein stillstehendes Waßer; so steiget es in beyden gleich hoch, so hoch nemlich, als das Waßer selbst außer ihnen steht, (doch wegen der anziehenden Kraft des Waßers, wenn die Röhre nicht weit genug sind, ein wenig höher; man soll sie aber nicht so eng machen.) Läßt man sie aber in einen Fluß hinein, und wendet den Theil D*E* gegen den Strom, so steigt das Waßer in selben Rohre höher, als in dem Rohre *AB*, und zwar so viel, als größer die Geschwindigkeit des Stromes ist. Es ist aber leicht, den Theil *DE* gerade dem Strom entgegen zu richten; man wende nur das Instrument so lange um, bis das Waßer in dem Rohre *DE* zu seiner gröſten Höhe gestiegen ist, und so ist *DE* schon gegen dem Strom gerichtet, denn in jeder anderer Stellung steht es tiefer, und zwar, wenn es zur Seite gegen den Lauf des Stromes recht winkelicht gerichtet ist, so steht das Waßer darinn nicht höher, als es außerhalb der Röhre im Fluße steht. Die Ursache, warum das Waßer in dem Rohre *DE* in solchem Falle steiget, und wie aus dieser Höhe die Geschwindigkeit des Waßers, so auf *DE* zuflüßet, zu messen sey, müßen die, so in der Hydraulick unterrichtet sind, ganz leicht begreifen. Denn sie wissen, daß, wenn in einen mit Waßer gefüllten Geschier zur Seite ein Loch eröfnet wird, die an-

fän-

fängliche Schnelligkeit des herausdringenden Waßers, der Höhe dessen, so ober dem Loche ist, so proportionirt sey, daß sich diese Geschwindigkeit in verschiedenen Höhen, wie die Quadratwurzeln der Höhen befinde. Also zum Beyspiele, wenn diese Geschwindigkeit noch so groß werden soll, als sie ist, so muß das Waßer viermal höher ober dem Loche stehn. Nun muß das Waßer des Strommes, so durch die Röhre oder dem Trichter *E D* hinein dringet, sich in dem Rohre *D C* so weit erhöhen, bis seine Schwere dem Drucke des unten hineindringenden Waßers bey *E* das Gleichgewicht halten kann; bis nemlich das in dem Rohre stehende Waßer (wenn es nicht von dem ihm entgegen fließenden gehindert wäre) mit eben der Geschwindigkeit heraus laufen würde, mit der der Strom jetzt ihm entgegen läuft: folglich läßt sich aus der Höhe des in dem Rohre *D C* stehenden Waßers die Schnelligkeit des entgegen fließenden bestimmen. Es fällt auch von sich selbst ins Auge, daß man die Bestimmung dieser Geschwindigkeit nicht aus der ganzen Höhe, des in das Rohre *D C* erhebten Waßers, sondern nur aus der, die es über die Oberfläche des Flußes hat, machen muß. Denn so hoch das Waßer im Fluße ist, eben so hoch würde es in diesem darein gesenkten Rohre stehen, wenn auch das Waßer ohne Bewegung im Fluße steht. In dieser Höhe wird es bey *E* nicht vom entgegen strömenden Waßer durch dessen eignen Laufe erhalten, sondern durch jenen Druck, den es vom ober ihm fließenden Waßer hat. So wird dann nur die übrige Höhe durch die Schnelligkeit seiner Bewegung erhalten. Es sey z. B. das Rohr *CD* bis *m* in dem Fluß eingesenkt, und das Waßer stehe in der Röhre bey *n*; so ist *m n* die Höhe, durch welche man die Schnelligkeit des Stromes auf folgende Weise bestimmt. Man sagt, was die Quadrat-Wurzel von 15. Pariser Schuhen, einem Zoll, und zwoen Linien, zur Quadrat-Wurzel von *m n* für ein Verhältniß hat; eben das hat die Länge von 30. Schuhen, zwoen Zollen, 4. Linien zur Länge des Weges, dem das Waßer des Stromes, mit der

Ge-

eschwindigkeit, mit welcher es bey E läuft, in einer Secunde durch-
:ßt. Der Grund dieser Regel ruht auf jenem Versuchen, die uns
viesen, daß ein ohne Hinderniß fallender Körper in einer Secunde
. Schuh, 1. Zoll, und zwo Linien tief herabfällt; und auf der Theo-
der Mechanick, die uns belehret, daß der Körper am Ende des
lles eben so viel Schnelligkeit besitzt, daß er mit selber in gleichem
itraume eben noch so viel des Weges ohne Hinderniß durchlaufen
irde.

Auf diese Regel nun steifet sich die Tabelle, so sich in Belli-
rs Architectura Hydraulica P. I. L. 1. c. 3. 2. Abtheil. befin-
t jene aber die Pitot selbst seiner Abhandlung beygesetzet hat, nimmt
n Fall der Körper in einer Secunde nur 14. Schuhe hoch an, da-
m giebt sie zu wenig Geschwindigkeit für die beygesetzten Höhen.
)amit man die Höhe des Waßers in dem Rohre CD, und zugleich
ich die damit verknüpfte Geschwindigkeit desselben bequemer messen
nne, richtet sich Pitot eine doppelte Scale N, die man über das
risma M anstecken, an selben auf und nieder schieben, und mit Stell-
rauben in einer beliebigen Höhe fest setzen kann. Die völlige Be-
reibung des Instruments mag man in des Autors Abhandlung sel-
r sehen.

11.

Mit diesem Instrumente nun ist es ganz leicht, die Schnel-
keit des Waßers zu untersuchen. Man weis es wohl, daß eben
ese im nemlichen Durchschnitte des Rinnsaales an verschiedenen Or-
n sehr verschieden sey. Langsamer fließt das Waßer an der Seite,
d an dem Boden, als in der Mitte, weil die hervorragenden Sei-
n. an die es anstößt, selbem immer einen Theil seiner Kraft be-
hmen.

12.

Viele Flüße, und zwar am meisten jene, die minder tief sind, haben ihre gröste Geschwindigkeit auf der Oberfläche in der Mitte des Stromes; in andern aber fließt das etwelche Schuh tiefere Waßer schneller, dann das Oberste, von welchem wir die ächte Ursache bald zeigen werden. Bilde man sich jezo ein, der Durchschnitt des Rinnsaales (Fig. 3.) des Flußes sey durch senkrechte, und horizontale Linien, die einander durchkreuzen, getheilet, so kann man in jedem Theile die Geschwindigkeit des Waßers mit diesem Instrumente erforschen, und also durch Ausmessung dieser Theile, und durch die Rechnung finden, wie viel des Waßers in dem gegebenen Zeitraum vorbey fließt; man sieht, wie viel man das Rinnsaal, wenn es an einem Orte etwan zu enge ist, erweiteren soll, damit das Waßer, so durch selbes ablaufen muß, geschwinder durchfließen könne. Man muß zwar keineswegs gedenken, daß das Waßer ein erweiterten Rinnsaale mit eben der Geschwindigkeit, als in dem engeren fließen werde; nein! denn in dem engeren war es mehr gequellet, doch kann man einigermaßen eine Schätzung darüber machen; denn auf genaue Ausmessung kömmt es hier gar nicht an, und es würde sehr beschwerlich seyn, schon vorhin genau zu bestimmen, wie schnell das Waßer im weiteren Rinnsaale laufen wird, weil eben nicht so leicht zu bestimmen ist, wie viel die Waßerhöhe, und also auch die Geschwindigkeit desselben durch die Erweiterung des Rinnsaales, wobey verschiedene Nebendinge ihren Einfluß haben, abnehmen werde. Ich rede aber hier hauptsächlich nur von dem Rinnsaale des Flußes, da er groß, und angeschwollen ist, und eben ober dem Orte, an welchem er erweitert werden soll, austritt, oder auszutretten bereitet ist, denn dieser muß erweitert werden, um den Austritt Schranken zu setzen. Ich behaupte auch keinestheils, daß es allezeit die Noth erfordere, mit dem gemeldten Instrumente zuvor die Geschwindigkeit des Laufes, an dem Orte des

Rinn-

dritten Kapitel finden. Daß es aber sehr nützlich sey, diesen Stoß zu wissen, kann man leicht daraus erachten, weil die Stärke der Werke, die man ihm entgegen setzt, nach der Größe dieser Anstöße eingerichtet seyn muß, und wenn es gleich nicht allzeit nöthig ist, die Stärke des Anstoßes des Waßers genau zu wissen, so stößen dennoch manchesmal dergleichen Fälle auf, in welchem dieses Kenntniß wenigstens sehr nützlich ist, damit man nicht entweder stärkere Werke, als nöthig sind, mit großen Kösten anlege; oder im Gegentheile nur gar zu schwache, die der Gewalt des Stoßes unterliegen. Die Einwendung, so man dawider machte, und die in des gelehrten Jesuiten P. Lechi in welscher Sprache geschreibenen Hydrostatick zu finden ist, ist folgende: „Es „ist gewiß, daß das Waßer auf der Oberfläche wenigst der tiefern „Flüße als zum Beyspiel der Po ist, nicht so schnell laufe, als es in „tiefern Orten läuft. Die Theorie und die Erfahrung zeigen es ein„stimmig, denn da das tiefere Waßer vom daraufliegenden gedrü„cket wird, muß nothwendig durch diesem Drucke seine Schnellig„keit für sich selbst vermehret werden; und diese Vermehrung, wenn „der Fluß sehr tief ist, daß der Widerstand, den das Waßer auf „dem Boden findet, die durch den Drucke vermehrte Geschwindig„keit, nicht durchaus vertilget, muß endlich auch merklich werden. „Die Versuche aber, die man mit dem Quadranten, und der Ku„gel (Fig. 5.) in dem Po gemacht hat, haben wirklich gezeiget, „daß das Waßer in gewißer Tiefe schneller, als auf der Oberfläche „laufe. Diesem Zuwachs aber der Schnelligkeit kann das Pitoti„sche Instrument nicht zeigen, denn je höher das Waßer außer dem „Rohre *C D* ober der unteren Oefnung *E* steht; desto höher steiget „es auch innerhalb demselben, ohne den Zunahm der Höhe den es „von der Geschwindigkeit des daranstoßenden Waßers erhält. Mit „einem Worte, die Säule *D M* ist desto höher, je tiefer *E* unter „dem Waßer steht, weil *m* allezeit an der Oberfläche sich befindet. „Nun diese Waßersäule hält mit der äußern das Gleichgewicht,

zwischen seinen Ufern einzuschränken? gewißlich nicht allezeit; man muß nicht selten vorbauen, wenn man anders will, daß unsere Felder vom Ausfluße, und der Ueberschwemmung des Flußes sicher seyen; man muß auch mit Bescheidenheit vorbauen, damit das Vorbauen nicht selbst zum Schaden sey. Und dieses Vorbauen ist in der That das wichtigste, von dem ich in diesem ersten Theile zu handeln hab.

14.

Ehe ich aber meine Gesinnungen darüber öffne, muß ich vor das Pitotische Instrument, weil ichs eben angerühmet habe, wider jene Einwendungen, die große Gelehrte machten, und die, so viel ich weiß, noch unbeantwortet bis heute blieben, vertheidigen. Und eben diese Vertheidigung ist desto nöthiger, weil der irrige Satz, so sich auf die dawider gemachte Einwendung steifet, leicht zu großen Fehlern im Waßerbau Anlaß geben könnte. Es verdienet aber auch dieses Instrument wohl wegen des doppelten Nutzen, den es in der Waßerbaukunst leistet, wider die gemachten Einwürfe beschützt zu werden, damit es nicht aus üblem Vorurtheile zurück gesetzet werde. Ich führte zwar bisher nur einen Nutzen, der vom Gebrauche desselben kömmt, in meiner Rede an, daß es nemlich die Geschwindigkeit des laufenden Waßers abzumessen sehr dienlich sey; um so auf diese Weise aus der Weite des Rinnsaals, und Schnelligkeit des Flußes die Menge des in gegebener Zeit vorbeylaufenden Waßers zu erforschen; allein eben zugleich, da man damit die Geschwindigkeit des Waßers mißt, kann man auch mit selben die Stärke des Waßers bestimmen, mit welcher es auf eine gerad entgegengesetzte Fläche zustößt; und aus eben diesem läßt sich auch der schiefe Stoß, den es gegen die Ufern auszuüben pflegt, durch die Regeln der Mechanick bestimmen. Ich hab nicht nöthig hier eine Tabelle dieses Stoßes, und eine Erklärung derselbigen zu geben, weil wir schon eine berechnete in des H. Belidors Architectura Hydraulica erstem Theile, in des ersten Buches

dritten Kapitel finden. Daß es aber sehr nützlich sey, diesen Stoß zu wissen, kann man leicht daraus erachten, weil die Stärke der Werke, die man ihm entgegen setzt, nach der Größe dieser Anstöße eingerichtet seyn muß, und wenn es gleich nicht allzeit nöthig ist, die Stärke des Anstoßes des Waßers genau zu wissen, so stößen dennoch manchesmal dergleichen Fälle auf, in welchem dieses Kenntniß wenigstens sehr nützlich ist, damit man nicht entweder stärkere Werke, als nöthig sind, mit großen Köstenn anlege; oder im Gegentheile nur gar zu schwache, die der Gewalt des Stoßes unterliegen. Die Einwendung, so man dawider machte, und die in des gelehrten Jesuiten P. Lechi in welscher Sprache geschriebenen Hydrostatick zu finden ist, ist folgende: „Es „ist gewiß, daß das Waßer auf der Oberfläche wenigst der tiefern „Flüße als zum Beyspiel der Po ist, nicht so schnell laufe, als es in „tiefern Orten läuft. Die Theorie und die Erfahrung zeigen es ein„stimmig, denn da das tiefere Waßer vom darausliegenden gedrü„cket wird, muß nothwendig durch diesem Drucke seine Schnellig„keit für sich selbst vermehret werden; und diese Vermehrung, wenn „der Fluß sehr tief ist, daß der Widerstand, den das Waßer auf „dem Boden findet, die durch den Drucke vermehrte Geschwindig„keit, nicht durchaus vertilget, muß endlich auch merklich werden. „Die Versuche aber, die man mit dem Quadranten, und der Ku„gel (Fig. 5.) in dem Po gemacht hat, haben wirklich gezeiget, „daß das Waßer in gewißer Tiefe schneller, als auf der Oberfläche „laufe. Diesem Zuwachs aber der Schnelligkeit kann das Pitoti„sche Instrument nicht zeigen, denn je höher das Waßer außer dem „Rohre *C D* ober der unteren Oefnung *E* steht; desto höher steiget „es auch innerhalb demselben, ohne den Zunahm der Höhe den es „von der Geschwindigkeit des daranstoßenden Waßers erhält. Mit „einem Worte, die Säule *D M* ist desto höher, je tiefer *E* unter „dem Waßer steht, weil *m* allezeit an der Oberfläche sich befindet. „Nun diese Waßersäule hält mit der äußern das Gleichgewicht,

„ und vernichtet also den Druck, den sie durch ihre Schwere macht,
„ die Höhe $m\,n$ aber zeigt nur die Schnelligkeit, die sie aus andern
„ Ursachen hat. So hat auch wirklich Pitot selbst mit diesem In-
„ strumente meistens die Schnelligkeit des Waßers auf der Oberfläche
„ größer, als tiefer unter selber, und zuweilen auf eine zimliche Tiefe
„ gleich groß, aber niemal größer mit diesem Instrumente gefunden,
„ es kann also dieses Instrument wenigst die Geschwindigkeit des tie-
„ fern Waßers nicht richtig zeigen.

15.

Laßt uns nun sehen, ob dieser Einwurf gegründet sey. Daß die Flüße wenigst meistentheils schneller laufen, wenn das Waßer höher ansteiget, das ist gewiß; ist es aber auch gewiß, daß diese größere Schnelligkeit daher den Ursprung nehme, weil der Druck des obern Waßers auf das untere größer ist, wenn das Waßer höher anwächst? wenn der Druck des oberen Waßers auf das untere allein und für sich selbst selbes in Bewegung setzen könnte, so müßte es auch in den Weyhern das untere, und der Verbindung wegen auch das obere in eine beständige Bewegung bringen, und nach was für einer Direction oder Leitung sollte wohl in einem auf jeder Seite eingeschloßnen Waßer diese Bewegung gehen? nicht der größere Druck des obern Waßers, sondern die größere Ungleichheit des Druckes vermehrt die Schnelligkeit des Flußes, und eben diese kann in gewißen Fällen die Ursache seyn, daß das untere (doch nicht das unterste wegen des Widerstandes des Bodens) schneller, dann das obere fließe, und auch in solchen Fällen würde das Pitotische Instrument den Wachsthum der Geschwindigkeit entdecken, so wie ich gleich jetzt beweisen will.

16.

Es sey (Fig. IV.) AB die Horizontal-Linie, $m\,n$ die Oberfläche.

fläche des Flußes, da er niedrig ist, und von *m* bis *n* Horizontal, oder beynahe horizontal fort fließt. *M N* aber die Oberfläche, wenn er hoch angeschwollen ist. Bey *B* aber habe er einen Fall, oder wenigst habe sein Rinnsaal wieder einen Abhang; so ist es klar, daß in diesem Falle das unterste Waßer für sich selbst, wenn die am Boden sich entgegen sträubenden Hinternüße den Lauf nicht hemmen würden, auch da er nieder ist, schneller fließen müßte, als das obere: denn es wird von *m* bis *n* vom obern gedrücket, und über *n* hinaus nimmt die Höhe der Waßersäule immer ab, bis sie endlich ganz verschwindet; folglich wird das auf dem Boden fließende Waßer mehr gegen *B* hinüber, als entgegen gedrückt, und so muß seine Geschwindigkeit durch diesen Druck wachsen. Dieser Zuwachs muß noch weit größer seyn, wenn das Waßer höher, nemlich z. B. bis in *M N* steigt, weil alsdann die drückenden Waßersäulen, denen keine andere über *N* hinaus durch gleichen Gegendruck das Gleichgewicht halten, noch höher sind. Doch wegen der Hindernüßen wird die gröste Geschwindigkeit nicht am untersten Boden, sondern höher im Fluße seyn. Es wird aber auch das obere Waßer, das von dem unteren mit hingerissen wird, schneller als ansonst fließen, und die gröste Geschwindigkeit wird wenigst nahe beym Falle *B* in gewißer tiefe unter der Oberfläche *M N*, und in gewißer Höhe ober dem Boden seyn, die man, weil sie von besondern Umständen, und absonderlich von der Beschaffenheit des Bodens anhängt, nicht allgemein bestimmen kann. Ganz anders aber wird es sich verhalten, wenn das Waßer von *m* oder *M* an bis in das Meer keinen, oder fast keinen Fall mehr hätte, sondern beständig Horizontal fort flöße; da sehe ich keine einzige Ursache, warum es in der Tiefe wegen des Druckes des unmittelbar darauf liegenden Waßers schneller fließen sollte, indem diesem Drucke durch den Gegendruck der weiter gegen *B* stehenden Waßersäulen widerstanden würde. Ja wenn auch durch vorangehende Abhänge, oder Fälle das tiefere Waßer im Strome eine größere Geschwindigkeit erhal-

halten hätte, so würde doch weiter den Strom hinunter, wenn auf eine lange Strecke kein neuer Fall, oder neuer Abhang mehr vorkäme, alles Waßer (ausgenommen, was nahe an dem Boden, und an den Seiten ist, das wegen des Widerstandes, den es da leidet, langsamer fort fließt) zu einer gleichen, oder beynahe gleichen Geschwindigkeit gelangen; denn so lange das untere Waßer schneller als das obere fließt, widersteht ihm einiger maßen das Obere wegen seines Zusammenhanges, das Obere wird immer von schneller fließenden untern angezogen, und immer wird ihm ein Theil der Kraft, und der Geschwindigkeit vom untern mitgetheilt, bis endlich alles vom Ufer, und vom Boden entfernte Waßer mit gleicher Geschwindigkeit forteilet, und dann bleibt es so lange in eben der Geschwindigkeit, bis neue Abhänge oder Fälle wieder eine neue Ungleichheit verursachen; und dessentwegen kann es recht leicht geschehen, daß das Waßer auf eine lange Weite nicht schneller unten, als an der Oberfläche fließe, sey es auch, daß dem Waßer an der Oberfläche die Luft widerstehe; denn diese (wenn anders kein widriger Wind bläßt) wird mit hingerissen, und so widersteht sie immer weniger, je weiter sie dem Fluße folgt; geschieht es aber, daß der Wind nach eben der Direction des Flußes bläßt, dann befördert er die Schnelligkeit des Flußes, und machet ihn geschwinder laufen; und überhaupt davon zu reden, ist jener Widerstand, der von der Luft den Ursprung hat, bey sanftem Wetter sehr gering. Ist aber ein Fluß nicht gar zu tief, so muß er nothwendig, wenn besonders der Boden rauch, und steinigt ist, auf der Oberfläche am schnellsten fließen; weil der Widerstand, dem das Waßer am Boden leidet, auch das übrige des Zusammenhanges wegen aufhält, und also die dadurch entstandene Verminderung der Geschwindigkeit sich gar leicht bis an die Oberfläche des Waßers erstrecken kann.

Zwischen den Jochen der Brücken aber, die unten breiter als

oben

oben sind, darf man sich keineswegs verwundern, daß das Waßer oben geschwinder, als unten fließt, weil es unten des engeren Canales wegen, mehr Widerstand leiden muß. Kann man denn jetzo das Pitotische Instrument noch einer Unrichtigkeit beschuldigen, weil man damit unter den Brücken meistentheils die Geschwindigkeit des Waßers größer an der Oberfläche, als tiefer unter selber gezeiget hat? kann man es denn jetzo noch für Fehlerhaft angeben, weil es in verschiedenen Tiefen gleiche Geschwindigkeit des Waßers gewiesen hat, da sie doch wirklich meistentheils, und sonderlich in größeren Flüßen, die eine etwas längere Strecke eben oder dennoch schier gar eben fortfließen, sich so befinden muß? warum aber überhaupt das Waßer, da es höher anwächst, geschwinder zu fließen pflege, davon wird noch eine andere Ursache im zweyten Theile gezeiget werden.

17.

Doch aber, es giebt noch Fälle (wird man sagen) in welchem das Waßer tiefer unter der Oberfläche, weit geschwinder, als oben fließt. Gut! hat man aber in diesen Fällen auch mit dem Pitotischen Instrumente Versuche gemacht? von diesem läßt sich wenigst in des P. Lechi Hydrostatick kein Wörtchen finden! der Herr Zedriu, hat seine Versuche in diesem Tiefen nur mit der Kugel, und dem Quadranten angestellt, und so ist die Geschwindigkeit des Po tiefer unter der Oberfläche größer befunden, als zu oberst. Was folgt daraus? dieses allein, daß auch das Pitotische Instrument in solchem Falle (wenn je die Kugel nicht betrüget), die Geschwindigkeit des tiefern Waßers größer zeigen müßte, wenn es anders richtig ist, und dieses, ich zweifle nicht, würde es gewiß gethan haben, wenn man es nur versuchet hätte; denn ist die Geschwindigkeit des gegen *E* anfallenden Waßers größer, so muß ja nothwendig eine größere Säule dadurch erhalten werden, als wenn sie geringer, und alles übrige gleich ist. Wenn aber auch gleich die durch das pitotische Instrument gesuchte

Geschwindigkeit mit der durch die Kugel determinirten nicht einstimmen sollte, so ist erst eine Frage, welches von beyden Instrumenten fehle. P. Lechi hat selbst die Fehler der Kugel wohl angemerket; ist das Waßer tief, und läuft der Fluß zimlich schnell, so wird die Kugel allzeit in der Tiefe eine größere Geschwindigkeit auf dem Quadranten anzeigen, als sie zeigen sollte, wenn sie die wahre weisete. Denn in diesem Falle muß man sich einer zimmlich schweren Kugel, und deswegen auch einer stärkeren Schnur bedienen, die der beständig daranstoßende Fluß also biegt, daß sie den Winkel *a c n* anstatt *a c m* (Fig. 5.) weiset, woraus man die Geschwindigkeit des Flußes, viel größer, als sie ist, erachtet. Es ist auch eben nicht so leicht, diesem Betruge durch eine Correction zu entweichen, weil man die krumme Linie, welche die Schnur macht, nicht leicht bestimmen kann. Ich vertraue derowegen dem Pitotischen Instrumente mehr, dann der Kugel; und es hat selbes noch dabey den Vortheil der Bequemlichkeit, daß es sich überall, auch nächst an Ufern die Stärke des Anstoßes gegen selbe zu bestimmen gebrauchen läßt, zu welchem doch die Kugel, nicht wohl bequem, und dienlich ist.

18.

Nachdem wir die Richtigkeit des pitotischen Instrumentes erwiesen haben, wollen wir jetzt wieder zum Waßerbau zurück kehren. Will man einen Fluß einschränken, damit er nicht mit seinem Austritte über die Ufern etwann Schaden bringe, so verlangt man entweder nur ein gewißes Stück Landes wider ihn zu beschützen, oder man will ihn durchaus, oder wenigst ein großes Stück desselben in seinem Rinnsaal erhalten, und so alle an ihm gelegenen Felder davon befreyen. Das erstere läßt sich manchesmal mit gar geringen Köstten zu Stande bringen; in beyden Fällen aber muß man jene Behutsamkeit gebrauchen, daß man ihn nicht in ein gar zu enges Rinnsaal einzuschließen suche: denn diese Arbeit, wie ich oben schon erwieß, ist aus gegebe-

den

m Ursachen insgemein sehr köstlich, und vieler Gefahre ausgesetzt.
s sey (Fig. 6.) *A B* der Fluß in seinem ordentlichen Rinnsaal; die
unktirten Linien zeigen seinen Austritt an, wenn er am meisten wächst.
sey rechterseits ein zimlich großes Stück des Feldes, das er, weil
tiefer als das herum gelegene Land ist, mit seinem Waßer, da er
y *C D* herein tritt, überschwemmet, *G* sey ein anderes solches Stück
ikerseits, über das er durch *E F* sich hinaus ergießt, so ist ja klar
n Tage, daß *H* in solchem Falle leicht, viel schwerer aber *G* zu
hützen sey. Denn das Land *H* zu bewahren, darf ich nur eine kurze
Defensionslinie *C D* ziehen, so ist dem Waßer der Eingang auf *H*
ich schon verschloßen; *G* im Gegentheile zu befreyen, muß ein viel
ngerer Damm *E F* gezogen werden. Es kann sich auch ereignen,
ß der Damm *C D* gar nicht hoch seyn müße, um das Waßer ab-
halten, obgleich das Waßer in *H* wenn es hereingetretten ist, sehr
f wird, weil nemlich der Boden höher bey *C D* als mitten in *H* ist;
d in solchem Falle ist die Ueberschwemmung sehr überlästig, weil
s ausgegoßne Waßer nimmer in sein Rinnsaal zurücke tretten, son-
rn nur allein durch längeres Ausdünsten und Versitzen, in den Bo-
n vergehen kann. Hier wäre es wohl die gröste Unbescheidenheit,
nn man sich die Mühe nicht geben wollte in *C D* einen kleinen Damm
legen, um dadurch das ganze Feld *H* zu retten.

19.

Nun dieser Fall ereignet sich recht oft, und nur allein ein nach-
ßiges Betragen ist es von uns, daß wir die Mühe sparen, unsere
atten, und unsere Felder in diesem Falle der Ueberschwemmung,
d so dem Verderben zu entziehen. Ich rathe dessentwegen, daß
n die Gränzen des ausgetrettenen Waßers, wenn es die Strande
rklich übersteigt, von Zeit zu Zeit, da es immer wächst, genau be-
mme. Eine Person könnte die Sorge haben, bey der Brücke,
wenn je eine in selber Gegend ist) die Höhe des Waßers von Zeit

Mmm 2 zu

zu Zeit zu bemerken; eine andere könnte mit einer Flur Charte des auf einer Seite am Ufer gelegenen Landes, und eine dritte mit eben jener Charte des an den jenseitigen Ufer gelegenem Landes herum gehen, oder reitten, und auf der Charte immer die Gränzen der Ueberschwemmung zeichnen; so würden wir durch die Vergleichung der Zeiten finden, wie weit sich das Waßer auszugießen pfleget, wenn es zu dieser, oder einer andern Höhe wächst. Es würde bisweilen auch eine Person allein (wenn sie wenigst zu Pferde über die Brücke von einer Seite des Ortes zur andern kommen könnte) alles zu verrichten erklecklich seyn; sie würde z. B. da das Waßer 4. Schuh unter der Brücke läuft, von der Brücke ausgehen, und zu erst auf einer, alsdann auch auf der andern Seite die Gränzen der Ueberschwemmung auf der Flur-Charte bemerken. Eben dieses würde sie zum zweytenmal thun, da das Waßer nur noch 3. Schuh tief unter der Brücke; und so zum drittenmal, da es nur noch einen Schuh entfernet ist, und dieses zwar so lange, bis es wirklich schon die gröste Höhe erhaltea hat. Sollte das Waßer sehr schnell steigen, so könnte man vieleicht bey dem Ablaufen desselben die Gränzen der Ueberschwemmung bestimmen, oder wenigst ersehen, was man zuvor zu vollbringen nicht im Stande war. Doch es ist nicht gar so sicher; denn weil das Waßer in Gräben zurücke bleibt, könnte man die Ueberschwemmung für eine gegebene Höhe des Waßers größer ansetzen, als sie wirklich ist, indem man die kleinen Plätze, durch die es vom übrigen Waßer, das mit dem Fluße zusammen hängt, abgesöndert ist, nicht bemerkte, absonderlich wenn solche Plätze mit Gesträuchen besetzet sind; weil man in solchem Falle, wenn sie nur in der Ferne angesehen werden, leicht glauben könnte, es rageten nur die Gesträuche hervor, ob gleich das Erdreich mit keinem Waßer mehr bedecket sey. Die letzten Gränzen der Ueberschwemmung, wenn das Waßer nämlich die gröste Höhe erhalten hat, kann man auch durch den zurück gelaßenen Schlamm mit leichter Mühe bemerken.

Weil

Weil aber diese Austritte des Waßers zu verschiedenen Zeiten verschieden sind, so kann man zwar schon vorhin bey den kleinen Ueberschwemmuugen die ersten Gränzen der Ueberschwtmmung bemerken: um aber auch die Grösten zu bestimmen, muß man gleichwohl die Zeit der Ueberschwemmung selbst erwarten. Doch es giebt auch außerordentliche Ueberschwemmungen, die im Verfluß auch vieler Jahre nicht wieder kommen; will man sich auch wider diese schützen, so kann man die Däme desto höher machen, und durch libelliren in die horizontale Fläche bringen; denn alle sollen sie sich (eben weil die übrige Höhe unnütz ist) in einer nämlichen horizontalen Fläche endigen.

20.

Wenn man mit keiner Flur-Charten versehen ist, auf welcher man die Gränzen der Ueberschwemmung bey jeder Waßerhöhe zeichnen kann, so mag man die Gränzen durch eingeschlagene kleine Pflöcke, die in gewißer Entfernung voneinander eingestecket sind, auf dem Felde selbst bemerken, und wollte man den Bau gleich darnach vornehmen, so würde auch diese Art die Gränzen zu bestimmen die beste seyn. Damit die Arbeit geschwind vor sich gehe, und das Waßer nicht merklich unter selber sich ergieße, da man die ersten Gränzen durch Pflöcke zu bemerken beschäftigt ist, so könnte man ja wohl mehr Leute darzu gebrauchen; man könnte auch die durch die kleinen eingeschlagenen Pflöcke auf eiue solche Weise bemerkten Gränzen erst nach der Ueberschwemmung durch einen Feldmeßer zu Papier bringen lassen, damit man in der Zeichnung die Gränzen der Ueberschwemmung bey verschiedener Höhe des Waßers auf einem Anblick sehen kann. Die Höhe des Waßers selbst kann man von Zeit zu Zeit an einem Baum, der nächst am Strande steht, oder an einer fest in die Erde geschlagenen Säule bemerken, wenn je keine Brücke in selber Gegend den Fluß zu übersetzen ist, oder wenn dieselbe vom Waßer überstiegen wird.

21.

Ist man nun einmal mit einer solchen Zeichnung der Gränzen der Ueberschwemmung wohl versehen, so läßt sich ohne Mühe leicht entdecken, ob, und wo man Werke dawider bauen kann. Es bedeute z. B. (Fig. 7.) 1. 1. 1. 2c. die Gränzen der ersten Ueberschwemmung, da das Waßer noch 6. Schuh unter der Brücke war; 2 2 2. 2c. die zweyte Ueberschwemmung, da selbes nur 4. Schuh von der Brücke entfernt gewesen; und 3. 3. 3. 2c. die dritte Ueberschwemmung, da es nur zween Schuh tief unter der Brücke lief, so sieht man ja ganz leicht, daß es bey der ersten Ueberschwemmung kaum der Mühe werth sey, Werke dawider anzulegen, ausgenommen bey dem kleinen Stückchen C, welches mit einem kleinen Damm *m n* könnte für eine so niedere Ueberschwemmung geschützet werden. Bey der zweyten Ueberschwemmung, wenn man sie anders nicht ganz verhindern will, würde wenigst das Stück *A*, und bey der dritten das Stück *B* der Rettung würdig seyn; dessentwegen hat man sie mit Dämen *m n* einzuschließen. Doch man müßte hierzu nicht unterlaßen, die Sache so einzurichten, daß das Waßer aus diesem Stücken, wenn es die gemachten Däme bey einer stärkeren Ueberschwemmung überstiegen hat, wieder in den Fluß, da er sinkt, zurücke tretten könnte; und eben deßwegen muß bey jedem ein Graben angeleget seyn, durch die das Waßer wieder ablaufen kann, und die man auch zur andern Zeit mit einem Thore, oder Schutzbrete schließen, oder wieder öffnen kann.

22.

Will man aber alles umliegende Feld völlig von Ueberschwemmungen sicher halten, so würde man die Ufer des Flußes beyderseits mit parallel fortlaufenden Dämmen *MM* und *NN* in einer ziemlichen Entfernung von ihnen begleiten müßen; denn je weiter man diese Dämme von den Ufern entfernen wird, um so viel weniger darf man

sie

sie erhöhen, und so wird desto weniger das Waßer gequellet seyn; und eben dieses ist die Ursache, warum sie nur mehr dauerhaft, und minder kostbar sind; weil sie keineswegs so hoch, und bey weitem nicht so stark seyn müßen, als wenn man sie ans Ufer gesetzet hätte. Denn je höher die Dämme seyn müßen, das Waßer einzuschließen, und je höher es innerhalb denselben steigt, desto größer ist auch der Druck desselben, und desto stärker müßen auch die Dämme seyn; zu dem, je weiter auch ein Damm vom Ufer entfernt ist, desto sicherer ist es, daß ihn das Waßer nicht untergraben wird: ich rathe dessentwegen vor allem diese Regel genau zu besorgen: **wenn man einen Fluß mit Dämmen einschließen will, daß er durch seinen Austritt nicht schade, sollen sie nicht gar zu nahe an die Ufer gebauet seyn.**

23.

Nun haben wir zwar bisher gezeiget, wo Däme die Flüße einzuschränken mit Nutzen anzulegen, und wo sie zu vermeiden seyn; wir haben aber noch nichts von der Gestalt der Däme, nichts von der Materie, aus welcher sie bestehen sollen, nichts von der Art sie anzulegen beygefügt, ich sage also: wenn man einen Damm anlegen will, so hat man sonderlich darauf zu sehen, daß man ein dauerhaftes Werk mache, welches, wenn es anders möglich ist, für sich selbst bestehen kann, und keine Ergänzung, vonnöthen hat.

24.

Wenn wir unsere Dämme von Mauerwerk aufführen sollten, würden sie ohne Zweifel zimlich kostbar werden. Hölzerne Werke würden auch nicht wohlfeil, und neben dem noch der Verordnung unterworfen seyn. Ich will also nur von der Erde aufgeworfne, und mit Rasen bedeckte Dämme haben, welche aber, damit sie stark seyen

ge-

gegen dem Fluße gar nicht gäh, sondern sanft abhängig, und auf der vom Fluße weggewandten Seite mit einer größern Böschung versehen seyn sollten. Man hatte sich in der Insel Walcheren im niederländischen Seelande lange Zeit hindurch bemüht, das Meer mit kostbar erbauten Werken im Zaume zu halten. Doch alle Arbeit war umsonst, bis man endlich dem guten Rath eines Bauers folgte, und den wüttenden Wellen nichts anders, als eine gegen das Meer fast unmerklich abhangende Fläche gleich eines Glacis entgegen setzte. Es ist zwar dieser Damm, weil er sehr hoch ist, auch etliche hundert Schritte breit, aber doch ein solches Werk, das seiner Dauer wegen nicht die mindesten Kösten von selber Zeit an, macht, und doch das ganze Land wider die Anfälle des Meeres sehr mächtig, und sicher schützt. Allein wir werden keineswegs vonnöthen haben, unseren Dämen eine gar zu große Grundfläche auszustecken: weil insgemein die Däme, die uns vor der Ueberschwemmung sicher halten sollten, nicht gar so hoch seyn müßen, und der Gewalt des austrettenden Waßers nahe an seiner obersten Fläche so groß nicht ist. Eine allgemeine Regel, wie sich die Höhe der Däme die nur von Erden aufgeführt, und mit Rasen bedecket sind, zur Grundfläche verhalten soll, läßt sich unmögtich geben, weil man sich jeder Zeit nach den besondern Umständen richten muß. Je fester die Erde ist, aus der sie aufgeführet sind, desto mehr Gewalt (wenn alles übrige einerley ist) können sie aushalten: ist im Gegentheile der Boden sandigt, und locker, daß sich das Waßer leichterding eindringen kann, so müßen sie nur desto dicker seyn. Ja wenn sie nur aus purem Sande wären, würden sie die Macht des Waßers länger einzuhalten keineswegs im Stande seyn. Je höher der Wall werden muß, damit er nicht vom Waßer überstiegen werde, desto größer ist auch zu unterst der Druck des Waßers, darum sieht man ja wohl, daß ein gerade aufstehender Damm nicht gut thun könne. Wir werden aber auch im künftigen noch besonders zeigen, daß die steilen Däme nicht dauerhaft seyen; weiters

hat

hat man bey diesen Dämen auf die Direction des Flußes, nicht zwar wie sie in seinen ordentlichen Ufern ist, sondern wie sie zu jener Zeit, da er hoch anwächst, beschaffen ist, zu sehen, denn er bekömmt zu dieser Zeit manchesmal gleichsam ein neues, und anders gerichtetes Rinnsaal, da ihm die Lage der Hügeln an die er sich ausgießt, manchesmal durch die Zurückprällung des Waßers eine andere Leutung geben; nun muß man ohne Zweifel dem Damm, auf dem der Fluß gerade zustößt, mehr Stärke geben, als einem, neben dem er nur Seitwärts vorbey streicht: denn ist die Richtung des Strommes mit dem Damme parallel, so hat dieser nur den Druck des Waßers von seiner Schwere auszuhalten, ausgenommen, daß die hervorragenden Theile was mehrers leiden müßen. Stößt aber der Fluß auf ein Werk gerade zu, so muß neben der Schwere des Waßers auch dieser Stoß ausgehalten werden. Doch glaube ich überhaupt, die Grundlinie der gegen den Fluß abhängenden Fläche dörfe niemal viel kleiner seyn, als die Höhe des Dammes selbsten ist, ich glaube sie werde niemal mehr als fünfmal größer seyn müßen, als seine Höhe. Die obere Breite des Dammes von fester Erde wird manchesmal nicht nöthig haben mehr als 2 bis 3. Schuh dick zu seyn. Wie dick sie aber seyn müße, wenn der Boden sandicht ist, damit das Waßer nicht durchzudringen vermögend sey, ist nicht so leicht zu bestimmen. Wenn der Boden gar zu sandicht wäre, müßte man wohl anderswoher Erde auf dem Fluß zuführen, um sie mit dem Sande zu vermischen, oder dem Damm unter dem Rasen damit zu überkleiden, dieses aber würde eine kostbare Arbeit seyn; denn durch den puren Sand dringt das Waßer nach und nach gleichsam auf eine unendliche Weite durch; und dessentwegen läßt sich anf einem sandigten Boden schwerlich etwas zu Stande bringen.

25.

Und eben dieses ist die Ursache, daß das Waßer an manchem

Orte, wenn der Fluß zu wachsen anfängt, in der Mitte des Feldes ausbricht, ehe es einmal die Ufern überstiegen hat; denn das Waßer dringt sich ein, und durchgräbt den aus Sande bestehenden Boden; und so kann es Gelegenheit in der Mitte oft auszubrechen finden. Geschieht es nun, daß das Waßer auf allen Seiten in einem solchen Felde, wenn der Fluß größer anschwillt, aus der Erde hervorquellt, so ist es in der That eine vergebliche Arbeit, ein solches Feld mit Dämmen wider die Ueberschwemmung zu beschützen. Bricht aber das Waßer nur an einem Orte aus, so kann man selben mit einem Damme umschließen; überhaupt wenn es immer möglich ist, wird man solche Orte außer dem Damm zu bringen suchen; man wird nämlich lieber den Damm weiter zurücke ziehn, daß er hinter der Ort kömmt; eben weil man zu förchten hat, daß nicht das Waßer in der Nähe einmal ausbreche, wenn man auch einen solchen Ort mit einem Damm umgäbe, und gleichsam einen Kessel daraus zu gestalten suchte. Was die hintere, oder vom Fluße weggewandte Seite des Damms betrift, läßt sich ganz leicht ersehen, daß man ihm auch da ein Böschung geben müße, damit er doch vom Einfalle sicher sey, und zwar ein um so viel größere, je weniger das Erdreich, aus welchem er gebauet ist, stark und fest ist.

26.

Das verdrüßlichste ist, daß durch die an dem Fluße gelegenen Felder sich gar oft auch Bäche schlängeln, die sich in den Fluß ergiesen. Damit mithin das Waßer durch diese ihre Rinnsäle aus dem Fluße sich nicht auf unsere Felder mache, müßen ihre Ufer auch mit Dämen umgeben seyn, sonst würden alle die, die um den Hauptfluß aufgeführet sind, vergeblich und unnütz seyn. Wenn aber eine Gegend so beschaffen ist, wenn ein Feld so liegt, daß bey einfallenden Regen das Waßer von dem nächsten Hügeln und Bergen gegen den Fluß darüber fließt, da werden Däme, mit denen man die Ufer des Flußes be-

begleiten würde, mehr schädlich dann nützlich seyn, weil sie dem vor den Hügeln herunterströmmenden Waßer den Ausgang verschließen würden, aus welchem ja klar zu sehen ist, daß solche Däme, die einen ganzen Fluß in seinem Rinnsale erhalten sollen, nicht überall wohl anzulegen seyen. Auch mit jenen, mit denen man nur ein besonders Stücke schützt, kann es sich ereignen, daß der Fluß noch bisweilen den Damm übersteigt, oder daß durch einen gewaltig anhaltenden Regen viel Waßer gesammelt wird; es wird also in diesem Falle recht nützlich seyn, dem Waßer durch Gräben mit Schutzbrettern, die man nach belieben öffnen, oder schließen mag, einen Ausgang zu gestatten, damit es in den Fluß, wenn er wieder gesunken ist, zurück tretten kann.

27.

Nun entsteht die Frage: wenn wir einen Damm aufwerfen, wo sollen wir die Erde zum Baue nehmen? ohne einen Graben nächst am Damme zu machen, wird es nicht leicht möglich seyn? wie soll aber dieser Graben beschaffen seyn? soll er lieber tief, oder breit seyn? um genug Erde daraus zu nehmen? soll er gegen dem Fluße vor, oder hinter dem Damme seyn? wenn das Land neben dem Fluße fast eben ist, so wollte ich den Graben viel lieber hinter den Damme in *CR* (Fig. 8.) angeleget sehen, damit er nicht von jenem Waßer, daß vom Fluße ausgegossen wird, erfüllet werde. Ich möchte ihn lieber breit, als tief machen, damit das in ihm gesammelte Waßer um geschwinder verdünsten kann; doch darf er auch nicht gar zu breit seyn, damit man die Erde zum Damme nicht so weit herführen muß.

28.

Wenn aber das Land vom Damme bis zu den Ufern des Flußes zimmlich abhängig ist, daß das Waßer aus dem Hauptgraben,

der den Damm begleitet, durch einen oder mehrere kleine Gräben, die gerad dem Fluß zugehen, wieder ablaufen kann, so würde ich den Graben, gegen dem Fluße zu, neben dem Damme machen. Auf was immer für einer Seite sich aber der Graben befindet, so könnte man in selben so gar auch Fische halten, wenn er anders immer mit Waßer gefühlet bleibt.

29.

Da die Däme bey jenen Stücken, die sie nur von höhern Ueberschwemmungen bewahren sollten, und die nur dort ihre Dienste thun, wenn das Waßer zur größern Höhe wächst, nicht gar zu hoch seyn müßen; sieht man ja wohl, daß sie sogar kostbar nicht seyen. Diejenigen aber, mit denen man die niedergelegnen Oerter retten will, und zwar so, daß sie zu allen oder fast zu allen Zeiten beschützet bleiben, sind um so kostbarer, je höher sie seyn müßen. Wollte man aber ein solches Stücke zwar nicht vor allen, auch seltsammern Ueberschwemmungen bewahren, sondern nur von jenen, die die gemeinesten sind, so müßen auch die Däme so hoch nicht seyn, nur einer, oder mehrere durch den Damm gemachte Gräben sind vonnöthen, die man (wie ich oben sagte) nach belieben öffnen, und wieder schließen kann, dem Waßer so die Freyheit ab zulaufen zu gestatten. Nun glaube ich zwar von der Art, wie man den Austritt der Flüße über seine Felder mit nicht gar großen Kösten zu hindern hat, genug gesagt zu haben; wir wollen zum andern Theile schreiten, welcher nicht minder wichtig ist.

30.

Die beständige Aenderung des Rinnsaales der Flüße hat verschiedene Ursachen, die wir alle wohl einsehen müßen, um Mittel sie zu verhindern, zu erdenken. Erstens ist die Directionslinie bey verschie-

nacht die Ungleichheit des
änderungen. Denn wo er
as Waßer, so in Grube
selben an, und ändert durch
die Direction des Waßers.
r andere, die nach verschie-
r fast gar keine Aenderung
en, die auf dem Grunde lie-
d der Sand muß sich hinter
nem Ufer schwach, so bricht
f den Grunde fallende Stü-
falls den Boden.

ganz verschiedend Geschwin-
Rinnsaal; denn bald läßt der
Sand auf den Boden sinken,
wieder, da er schnell fließend
den Boden [illegible] ohl, daß ein Fluß, da man
ihm den freyen Lauf gestattet, immer Aendrungen in seinem Rinn-
saale, oder wenigst in einigen Theilen desselben machen müße. Die
mehresten Aenderungen aber verursachen die vielfältigen Krümmungen
derer Rinnsäle, durch die die Direction des Waßers immer anders
wird, so daß es bald auf diese, bald auf jene Seite gewaltiger anstößt.

45.

Wir haben nunmehr auch die Ursachen der Aenderungen des
Rinnsaales, die sich im selben befinden, alle, oder wenigst die wichtig-
sten durchsuchet; wie aber werden wir denselben begegnen? um einen

 Fluß

ßen muß, denn die Direction des mittlern Waßers, entsteht aus der zusammgesetzten Bewegung, die aus der ersten Kraft, und den unendlichen Reflexionen an den Ufern herkömmt; es entspringt endlich aus allen diesen eine mittlere Direction, der das meiste Waßer und sonderlich in der Mitte folgt. Diese zusammengesetzte Bewegung muß oft ganz anders werden, da der Fluß höher steigt, denn z. B. gesetzt; es mache der Stromm in den niedrigen Ufer an einem Orte einen Zirkelbogen (Fig. 15.) *B C.* da er zuvor von *A* gegen *B* herunter in gerader Linie floß; wenn nun das Waßer höher anwächst, da die niedern Ufer fast horizontal sind, so wird das Waßer, das von *A* gegen *B* herunter fließt, so bald es hoch anwächst, gleich über das Gestade tretten, und seine Gewalt, besonders wenn es zwischen *A* und *B* in hohen Ufern eingeschloßen ist, wird mächtig seyn; hat es nun bey *B C*, ober den vorigen niedern Ufer, die es überstiegen hat, den freyen Paß erhalten, so wird das Waßer bey *B C* über selbe hinab gegen *D* zu, nach der Direction *A D* laufen; die Ufer bey *B C* werden von dem darüber laufenden Waßer zu Oberst am Rande beständige Stöße bekommen, und auch dem, welches unter selben noch in diesen Ufern *B C* fortfließt, wird von dem obern nach der Direction *A D* vorüber fließenden ein Theil seiner Kraft mitgetheilet werden. Die Ufern *B C* haben jetzt auf der Seite, da der Fluß darüber fließt, vielmehr zu leiden, als sie sonst, wenn der Stromm noch nieder war, zu leiden hatten; denn alles Waßer stößt mit viel größerer Gewalt an sie, theils weil es von den Obern gedrücket ist, theils weil das Obere nach *A D* fließende Waßer auch dem untern (wie ich eben gemeldet habe) nach dieser Direction beständig eine Kraft mittheilet. Wer nur ein wenig die Natur der Bewegungen in flüßigen Körpern einsieht, muß von der Wahrheit dieser Sätze ganz überzeuget seyn, die ich auch deßwegen hier zu entwickeln nicht nöthig habe. Da sich nun dieses allezeit, so oft das Waßer größer und aufgeschwollner wird, ereignet, so sieht man leicht, wie es endlich geschehen könne, daß das

Ufer $B C$ zerrissen wird; denn der über dasselbe nach der Leitung $A D$ durch längere Zeit strömmende Fluß gräbt endlich den unter ihm liegenden Boden durch; es entsteht ein neues Rinnsaal, das Anfangs zwar noch klein ist, und bisweilen, wenn das Waßer wieder sinket, bald mit Schlamm erfüllet wird; bisweilen aber, wenn das Waßer längere Zeit erhöhet bleibt, sich immer mehr vertiefet, und erweitert; und endlich in eine solche Tiefe geräth, daß das Waßer hinfür, auch da es wieder gesunken ist, leichter durch dieses nach seiner Direction $A B$, als in das andere hinüber nach $B C$ fließt. Lauft nun einmal das Waßer geschwinder in dem Rinnsaale $B D$ als in $B C$, so wird der Schlamm in das letztere hinüber geschoben, und er setzet sich daselbst, und so wird endlich $B C$ ausgefüllt, und zu einen festen Lande.

32.

Gleichwie nun das Rinnsaal eines Flußes bey einem oder einigen Austritten über die vorigen Ufer kann geändert, und ein anderes gestaltet werden, so kann auch das geänderte, wenn das Waßer ein andersmal noch höher steiget, auch noch einmal geändert werden. Es sey z. B. $E F$ ein Hügel; das Waßer wenn es sehr hoch steiget, ergieße sich bis an diesen Hügel, so wird es umselben durch die Reflexion gegen G getrieben, und es ist möglich, wenn daß Waßer längere Zeit hoch bleibt, daß es sich gegen G hinüber ein neues Rinnsaal ausgrabe, und so auf diese Weise wieder seinen Lauf verändere.

33.

Will man also diese beständige Aenderung des Rinnsaals hindern, so wird unter andern dazu dienlichen Mitteln auch dieses seyn, daß man ihm durch Dämme, die mit den Ufern des alten Rinnsaales bey nahe parallel sind, in der nämlichen Direction, auch da er groß wird, erhalte, die er, da selber noch niedrig war, gehabt hatte,

und

und da man so zugleich die Ueberschwemmung der Felder verhütet, wird es manchesmal der Mühe werth seyn, daß man sich dieses Mittel bediene; Denn bisweilen wird dieser Damm nur hin und wieder einen kurzen Theil eines, oder beyder Ufer begleiten müßen; bisweilen aber sollte er so lang gemacht seyn, daß die Kösten, so man darauf zu wenden hätte, entweder das Vermögen, oder auch den Nutzen, der daraus entspringe, überstiegen. Die Dämme aber müßen alle gegen den Fluß, wie schon im vorigen Theile gemeldet ward, nicht steil, sondern langsam sinkende Flächen seyn, die doch den Ufern nicht gar zu nahe, sondern um so viel mehr entfernet stehen müßen, je größer der Fluß beym Zuwachs seines Waßers wird.

34.

Ich muß hier nothwendig einen Satz des im übrigen in der Waßerbaukunst so wohl erfahrnen Herrn Bellidors bestreiten, denn wir sonst auf sein Ansehen anzunehmen nicht zweifeln würden, und der uns nur in einem sehr schädlichen Irthume verleiten könnte. Der irrige Satz, den er aus einer irrigen Erklärung von der Weise, wie sich der Fluß sein in der Mitte vertieftes Bett gestaltet, herleitet, ist folgender: (L. IV. C I. §. 988.) „Je weniger Böschung die Ufern „haben, desto weniger sie vom Drucke des Waßerstrommes leiden, „so daß, wofern sie beynahe senkrecht wie die Kayen stünden, fast „nichts als der Druck des Waßers (seitwärts) in Betrachtung kä„me, gleich als ob es still stünde; denn weil der Waßerstromm mit „ihnen parallel lief, so übete er seine Geschwindigkeit nur wenig aus; „also leiden die Ufern, deren innere Oberfläche schief ist, von der Ge„schwindigkeit des Flußes nur durch das, was sie horizontales ha„ben, 2c. Daher kömmt es, daß die gerade stehende Ufern sich in „zimmlich guten Stande erhalten, es sey der Waßerstromm so hef„tig, als er wolle, wenn nicht besondere Ursachen ihn verderben 2c.

Wenn

hutsamkeiten, die man dabey gebrauchen soll, in dem XXI. Kapitel seines Schauplatzes der Waßerbaukunst beschrieben. Er wendet zwar dort die Dämme an, den Fluß in die Enge zusamm zu ziehen, man sieht es aber leicht, das sie eben sowohl die Ufern fest zu machen dienen.

47.

Vor allen verdienen hier die Eindämmungen von Faschinen die Bellidor im zweyten Theile der hydraulischen Architectur im zweyten Kapitel des 4ten Buchs ausführlich beschreibet, angezogen zu werden. Man hat dergleichen Eindämmung längst an den Ufern des Reinstrommes angelegt, und bisher (wie er sagt, nichts einfachers, wohlfeilers, und nichts das seinen Zweck besser erreichte, gefunden. Man bauet nämlich ein Faschinen Werk, das mit Schichten von darauf geworfener Erde beladen wird, doch im Anfange, nicht so sehr, daß es unter gehe, gleichsam als eine schwimmende Insel, oder vielmehr Halbinsel, denn dieses Werk wird hin und wieder durch schief in die Erde gemachte Gräben fortgesetzt, oder vielmehr von daraus angefangen, und also mit den Ufern fest verbunden; endlich wird selbes mit Erde und Steinen, die aber mit den Faschinen sowohl verbunden werden, daß sie das Waßer nicht wegzuschwemmen fähig ist, so sehr beschweret, daß es sich senke, und also die schief abhängige Seite, an die selbes angeleget ist, oder auch wenn es nöthig ist, einen Theil des Bodens bedecket, und wider den Stromm beschützet. Die ganze Beschreibung des Baues dieser Werke, und der Behutsamkeiten, welche dabey anzuwenden sind, herzusetzen, würde wohl zu lange seyn. Sie verdienet aber in dem Autor, den wir auch in unsere Muttersprache übersetzet haben, nachgelesen zu werden. (*)

(*) Was mich sonderlich abschrecket, sie herzusetzen, sind die dazugehörigen Figuren, welche er auf 4 großen Tabellen vorstellet. Sie sind mühesam abzuzeichnen, und würden kostbar zu stechen seyn. Ohne dieselben aber (wenigst den meisten) würde sich die Sache nicht wohl erklären laßen.

denn da sie von den Boden oder Seiten hervor stehen, macht nichts zur Sache, weil sie eben sowohl in einem Falle als in dem andern die Bewegung des Waßers im Wege stehen.

35.

Je größer aber die Schnelligkeit des Strommes ist, desto heftiger wirkt er gegen die hervorstehenden Theile, und fließet das Waßer unten schneller, als oben, so leiden die untern Theile, sowohl die an den Boden, als an den Seiten *A* und *B* mehr, als die obern, daß aber das untere Waßer nicht immer schneller als das obere fließen müße, habe ich oben schon gezeigt §. 1.

36.

Es giebt noch eine Ursache, wegen welcher die untern Theile mehr als die obern leiden müßen. Das Waßer welches nahe bey *D* oder *E* an einem hervorragenden Stein anstößt, sonderlich, wenn dessen Fläche aufwärts schief gewendet ist, kann in die Höhe ausweichen, ohne daß es den Stein seine ganze Gewalt fühlen laße, und Wellen werfe: das untere aber, das von der Schwere des ober ihm liegenden gedrücket ist, kann nicht so leicht ausweichen (denn es müßte, wenn es anders weichen will, das obere heben) und es stößt derowegen mit seiner ganzen Kraft, und mit allem Vermögen an. Darum hat ein Stück des Bodens zwar bey gleicher anfänglicher Schnelligkeit des Waßers mehr zu leiden, als ein gleich großes Stück an einer Seite, das weit ober dem Boden ist. Aber eben darum, weil der Boden für sich selbst mehr zu leiden hat, hemmet er auch die Schnelligkeit des Waßers mehr; und so kömmt eine viel gleichere Wirkung heraus, als sie sonst seyn würde, wenn nicht andere Ursachen eine Aenderung machen.

37.

Nun haben gleich die unteren Theile mehr, dann die oberen zu leiden, so geschieht doch dieses keineswegs darum, weil das Waßer schief auf den Boden, auf die Seiten aber (wie es sich der Herr Belidor vorstellt) gar nicht zustößt, sondern allein daher, weil das Waßer manchesmal unten geschwinder fließt, als oben, und nicht so leicht den Steinen, auf die es stößt, so wie das obere an den Seiten entweichen kann. Würde das Waßer nächst am Ufer eben so schnell fließen, als das Waßer an dem Boden, und würde es eben so beschwerlich dem andern, das neben ihm fließt, entweichen können, so hätten die Ufern zu oberest eben so viel zu leiden. Es würde auch nichts dazu machen, ob es zur Seite, oder in die Höhe weichen müßte, wenn die Gewalt, die es das andere, von welchem es umgeben ist, aus dem Wege zu raumen, anzuwenden hätte, die nemliche wäre.

38.

Was aber in diesem Stücke den Herrn Bellidor mag irre gemacht haben, scheinen dreyerley Erfahrungen zu seyn: die erste ist, daß man die Geschwindigkeit des Waßers in den Flüßen, viel größer zu seyn befindet, da sie wachsen, als sie zu andern Zeiten war. Allein im ersten Theile erklärten wir schon, daß, wenn das Waßer weiter über den Horizontalen Bette wieder einen Abhang, oder Fall bekömmt, dadurch seine Geschwindigkeit vermehret werde, und zwar um so viel mehr, als höher das Waßer in seinem Rinnsaale steht. Nebst der dort angegebenen Ursache der in diesem Falle vermehrten Geschwindigkeit, ist noch folgende allgemeine; die verursachet, daß das Waßer von der schon erhaltenen Geschwindigkeit, und von der, die sie durch Fälle, und Abhänge auf ein neues bekömmt, weniger verliehret. Je höher das Waßer steigt, desto mehr ist in den Rinnsaale; je größer aber die Maße oder die Menge des Waßers ist,

desto geringer ist in Ansehung derselben die Oberfläche, mit der es die Seiten, und den Boden des Rinnsaales berührt. Steigt nun das Waßer in dem Rinnsaale, so hat es zwar an den Seiten desselben eine größere Oberfläche, die seiner Bewegung zum Hinderniße ist; doch die Menge des Waßers nimmt in weit größerer Proportion zu. Deßwegen ist auch seine bewegende Kraft (die das Product aus der Menge des Waßers in die Geschwindigkeit, oder dem Raum ist, dem es in gegebener Zeit durchläuft, oder doch zu durchlaufen fähig wäre, wenn es nicht gehindert würde) in eben der Proportion größer, als zuvor, wenn je die Schnelligkeit, die es durch den Fall erhalten hat, für sich selbst die nämliche verbleibt; und dessentwegen ist der Verlurst der Geschwindigkeit durch den Widerstand der Ufern in Ansehung der übrigen, die ihm noch bleibt, immer geringer, je mehr das Waßer an Menge wächst. Es ist zwar ebenfalls auch wahr, daß, wenn das Waßer die Ufern übersteigt, und sich auf eine weite Fläche gießt, die Fläche des Bodens, den es berührt, in solchem Falle eben so, oder noch mehr, als die Menge des Waßers bey dem Austritte zunimmt; allein in solchem Falle kann das weit über die Ufern ausgegoßne Waßer die Schnelligkeit des mittlern, das im Rinnsaale, und ober selben läuft, eben darum, weil es zu weit davon entfernt ist, keines wegs mehr hindern. Es wird zwar das ausgefloßne Waßer selbst in solchem Falle langsam laufen, oder gar an ein und andern Orten ruhig stehen; aber das mittlere wird zwischen selben gleich als Ufern hinweg fließen: gar vieles zu dieser seiner Schnelligkeit wird auch die weitere Entfernung desselben von dem Boden des Rinnsaales, an welchem gemeiniglich (wie es Bellidor selbst zu Ende des 978 §. anmerket) am meisten widerstanden wird, beytragen.

39.

Die andere Erfahrung, die den Herrn Bellidor in seiner Meinung stärkte, ist; daß die Flüße den Boden ihres Rinnsaales in der

der Mitte aushöhlen, und insgemein ihrem Rinnsaale die Gestalt eines umgekehrten Gewölbes geben; wir müßen also wohl auch dieses erklären, um unsern Satz von der Gestalt der Däme zu bestättigen.

Gesetzt, es bestehe anfänglich die Gestalt des Rinnsaales aus dreyen ebenen Flächen (Fig. 9.) dem Horizontalen Boden *AB* nämlich, und der perpendicularen Seiten *DA* und *EB*. Es sey das Erdreich, aus welchem sie bestehen, von gleicher Art, und nicht so hart, daß es der Fluß nicht angreifen könne, so sage ich, es werde diese Gestalt keine dauer haben; es wird nach und nach die Bewegung des Strommes auch nach meinen Grundsätzen ihm die Gestalt eines umgekehrten Gewölbes geben. (Fig. 10.) denn das Waßer in den Ecken bey *A* und *B* leidet vielmehr Widerstand, als das Mittlere bey *C*, weil bey *A* und *B* nicht nur der Boden, sondern auch die Seiten, oder vielmehr die an dem Boden und an den Seiten hervorragenden Theile widerstehen, in *C* aben nur der Boden, und das, was an selben hervorraget, allein. Es wird also das Waßer mitten in dem Boden des Rinnsaales bey *C* schneller als an den Seiten bey *A* und *B* fließen, und eben darum den Boden mit größeren Kräften stoßen; mehr auswetzen, und mehr vertiefen: entgegen der ausgegrabene Sand, und auch jener, den es anders woher mit sich den Stromm herunter führt, wird sich in den Ecken bey *A* und *B* wo die langsamste Bewegung des Waßers ist, setzen, und also muß das Rinnsaal nothwendig die Gestalt eines umgekehrten (Fig. 10.) Gewölbes erhalten. Wenn das Waßer durch seinen Stoß, den es auf die Seiten thut, und jene gegen selbes nur in so weit wirketen, als weit sie etwas horizontales haben, würde das Waßer in der Mitte bey *C* nicht viel geschwinder, als in demselben bey *A* und *B* fortfließen, weil der Boden überall der nämliche ist; die Senkrechten Seiten aber keine Böschung haben, und also nach Bellidors Grundsätzen nicht merklich dem Stromm widerstünden. Warum sollte er ihn denn alsdann

ein führet, zu stark auf die andere Seite. In dem Winkel aber vor einem solchen Einbaue geht das Waßer zurück, und macht einen Wirbel, der die Ufern zerreißt. Er bricht deßwegen lieber die Gewalt mit Strichzäunen, und Strommkörben, und zwar was seine Strichzäune anbelangt, von welchen er in seinem Schauplatze der Waßerbaukunst vom 201 bis 205ten §. handelt, thut er wohl recht, daß er sie sehr hoch anrühmet; man wird sich derselben, wo man sie anbringen kann mit großen Vortheile, und wenigen Kosten bedienen; von den Stromkörben aber, von denen er gleich nach diesen handelt, wollte ich mir nicht zu viele Hülfe versprechen. Er hat auch völlig recht, da er rathet ein steiles Ufer *BCD* (Fig. 14.) welches nicht, wegen der Materie, daraus es bestehet, fest ist, gar abzustechen, und mit kleinen Zäunen und Faschinen auszufühlen, oder mit Winden zu bestecken. Denn die Einbaue an hohen, und perpendicularen Ufern, sind meistentheils kostbar und vergeblich. Der Eigenthums Herr verliehrt auch nichts dabey, wenn er gleich das Stück *CDE* in den Fluß stürzet, weil er dafür viel Buschwerke erhält, das reichlich an solchen Ufern wächst, und solche hernach so fest machet, daß sie vom Waßer keine Gefahr mehr zu leiden haben: der Stromm gewinnet auch dadurch einen geraumen Weg, und verliehret seine Kraft und sein Vermögen. Doch wird man dabey eine Behutsamkeit, wenn etwann der Stromm sehr reissend ist, in acht zu nehmen haben, von welcher wir bald handeln werden, um zu verhindern, daß nicht das abgeworfene Erdreich, ehe es noch gar den Grund erreichet, von ihm fortgeführet werde; und dieses sollte man zu hindern suchen, um den Ufern eine größere Böschung zu geben, sonst möchte es zu unterst noch untergraben werden.

55.

Der berühmte Bellidor scheint den Zungen nicht so abhold zu seyn, als ihnen Leupold ist. Er redet uns auch von Eindämmungen,

gen, die von einer Stelle zur andern können gebracht werden, von denen wir jetzt auch reden, und sie **zeitliche Eindämmungen** nennen wollen.

Sie laßen sich zwar besser zum Ausraumen, als Erdreich anzulegen gebrauchen, doch absonderlich in Flüßen die vielen Sand führen (am meisten wenn sie nieder sind) thun sie uns auch diesen Dienst, denn weil sie, wenn sie tiefer in den Stromm hinein gehen, nächst am Ufer den Lauf des Waßers hemmen, so setzt sich Sand neben ihnen in den Winkeln *m* und *n* (Fig. 18.) ausgenommen, wenn sie zimlich schief den Stromm hinunter gehen, wie G, und alleine stehen, da sich zwar in *n* hinter ihnen, aber nicht vor ihnen in *m* Sand anlegen würde.

56.

Man könnte auch zeitliche Eindämmungen von Pfählen machen, die man wieder auszöge; allein sowohl das Einschlagen, als Ausziehen der Pfähle macht viel Arbeit; mit Steinen und Schlamm gefüllte Schanzkörbe können auch absonderlich an Orten, da der Fluß nicht gar zu tief ist, zu zeitlichen Eindämmungen nützlich gebraucht werden. Weil sie aber durch öfteren Gebrauch bald zerrissen werden, und weil sie neben sich, wie man sie immer stellt, viel Waßer durchlaßen, so halte ich mehr auf die Pontone, und Flöße, die uns Bellidor im zweyten Theile seiner Waßerbaukunst, im dritten Buche, siebenden Kapitel, dritten Abschnitte ausführlich beschreibet. Die Flöße, welche viel weniger kosten, könnte man an Orten gebrauchen, an welchen die Gewalt des anlaufenden Waßers nicht gar zu groß, und keine besondere Tiefe desselben ist, die Pontone aber wider stärkere Anfälle des Waßers, und wo es tiefer ist. Es bestehen diese Flöße aus einem Zimmerwerke von Fichtenholze in Gestalt eines länglicht viereckigten Bodens, die man überall durch Hülfe etlicher

an dem Ende befestigten Ringen anbinden, und vermittelst eichener Pfähle aus der horizontalen in eine schiefe Stellung unter einem beliebigen Winkel bringen kann. Man würde aber wohl, wenn man sie in Flüßen brauchen würde, die Seite, welche man an den Boden bringen sollte, mit daran befestigten Steinen beschchweren müßen, sonst, wenn anders nicht ein großer Theil eines solchen Floßes über das Waßer heraus stünde, würde man die andere Seite nicht zum sinken bringen. Die Pontone sind große Kästen, einer prismatischen Gestalt, derer Grundfläche eine Raute ist, die man, wenn man sie anders ins Waßer senken will, zum Theil mit Waßer, und Steinen füllt; die vollständige Beschreibung, und Abbildung dieser Maschinen, mag man in dem Bellidor selbst nachsuchen.

57.

Es ist auch nicht nothwendig, daß wir völlig bey dieser Gestalt der Pontone bleiben, man kann sich auch solcher bedienen, deren Gestalt ein recht winkelichtes Parallelepipedum darstellt, das in der Länge mehr, als in der Breite hat. Ist der Ort, da man sie braucht nicht tief, und sie so hoch, daß sie über das Waßer herausstehen, so hat man, wenn sie mit Waßer angefüllet werden, bisweilen gar keiner Steine nöthig, sie sinken zu machen; und wenn man das Waßer ausschöpft, steigen sie wider empor, und laßen sich weiter bringen. Ist aber das Waßer tiefer, als diese Kästen hoch sind, so würde ich die Steine nicht unmittelbar in sie legen, sondern Gelten, oder Körbe damit erfüllen, die man darein legte, und jeden, wenn man den Kasten wieder los machen will, besonders heraus zöge. Ich will mich hier mit Beschreibung der Weise diese Gelten, und Körbe herauszuziehen nicht aufhalten, weil sich ein jeder Mechanicker selbst leicht eine ausdenken kann. Sollte der Kasten, nachdem alle Steine herausgezogen worden, dennoch noch nicht steigen wollen, weil sich der Sand um ihn herum zu sehr angeleget hat, so müßte man ihn

zu

zu erst nur auf einer Seite heraus zu heben suchen; denn wenn nur einmal das Waßer unter ihn hinein kommen, und durchdringen kann, so hebt ihn selbes in die Höhe, weil das Holz nicht so schwer, wie das Waßer ist. Um den Kasten zu heben, darf man nur ein Schifchen, das man zuvor zum Theil mit Waßer angefüllet hat, oder wenn eines nicht erklecket, zwey solche an den Kasten fest anbinden, alsdenn das Waßer aus dem Schifchen wieder herausschöpfen, so werden sie den Kasten heben.

§. 58.

Wenn mehrer solche Kästen in einer Reihe nebeneinander hergesetzet werden, so machen sie eine Eindämmung. Den Raum zwischen ihnen kann man auf verschiedene Art verschließen, damit das durchziehende Waßer nicht vielen Schlamm wegführe; z. B. man könnte an den Kasten *AC* (Fig. 13.) eine Thüre anmachen, die angieng, welche an den nächststehenden Kasten von den dagegen fließenden Stromme selbst hingedrücket würde, und dem Waßer den Durchgang dazwischen, doch zwar nicht gar genug verschlöße.

59.

Ist der Fluß an dem Orte, da man mit Kästen einen zeitlichen Einbau machen will, so tief, daß es zu kostbar wäre, Kästen von solcher Höhe zu machen, die bis über das Waßer hinauf gehen würden, so setze man sie Anfangs auf den Boden *EF* (Fig. 20.) in einer Reihe, welche die Direction des Strommes beynahe senkrecht durchschneidet, nacheinander her, so wird sich vor ihnen, und auch hinter ihnen Sand ansetzen; es wird sich vor der Reiche *A* ein

(*) Die Figur stellet das Profilror nach dem Durchschnitt, der dem Stromme parallel ist.

Hügel *C* gestalten, und ein anderer kleiner G hinter selber. (*) Hebt man darnach die Kästen heraus, und setzt sie hinter den Hügel G in *B*, so werden die Grüben vor *B* mit Schlamm erfüllet; fährt man fort die Kästen immer weiter den Stromm hinunter zu setzen, so wird man vom Schlamme einen erhebten Boden *m n* bekommen; alsdenn (Fig. 21.) kann man die Kästen auf diesen Boden setzen, und es wird sich wieder Schlamm vor den Kästen *A*, in *D*, und hinter ihnen sammeln. Setzt man sie darnach in *B*, werden wieder die Grüben vor *B* ausgefüllet, und wenn man sie also den Stromm hinunter immer weiter zurücke setzt, bekömmt man eine zweyte Lage von Schlamm, und also kann man fortfahren eine Lage über die andere bis an die Oberfläche des Waßers zu erhalten. Diese Lagen aber werden nicht gleich so hoch werden, als sie hier nach Proportion der Kästen vorgestellet werden, ausgenommen, wenn das Waßer gar viel Sandes führt. Ich rathe aber, daß man sie nicht so lang an einem Orte stehen läßt, bis der Schlamm sich schon höher angesetzet hat. Dieses würde, wenn der Fluß nicht gar zu vielen Sand führt, zu lang hergehen, sondern nachdem eine merkliche Lage sich angesetzt hat, rücke man weiter mit den Kästen; werden gleich also jede Lagen vom Sande und Schlamme nicht so hoch, so werden wir doch bälder eine aus vielen zusammgesetzte hohe Lage bekommen, denn je höher die Kästen über den Boden empor steigen, je mehrer Sand setzet sich; wenn aber der Sand schon hoch an den Kästen ist, vermindern sie die Geschwindigkeit des Waßers nicht mehr so sehr, und setzt sich also weniger Sand in einer bestimmten Zeit. Man kann also auch ohne gar zu hohe Kästen zu haben, durch dergleichen zeitliche Eindämmungen, an den schwachen, und zimlich steilen Ufern nach und nach Schlamm anlegen, der sie beschützet, und wenn man zugleich auf der andern Seite, oder mitten im Fluße auf dem Boden ausräumt, daß das Waßer nicht gequellet werde, seine Gestalt, die es sonst wider diese Ufern ausübte, brechen. Damit die Kästen, wenn sie ganz unter das

Waßer kommen, nicht selbst mit Schlamm erfüllet werden, und also darnach schwer zu heben seyn, kann man sie mit Deckeln versehen, welche aber mit Steinen beschweret seyn müßen, daß sie das Waßer nicht aufhebe. Oft wird es auch gut oder nöthig seyn, unter die Kästen pfähle einzuschlagen, daß sie der gar zu schnell fließende Stromm nicht umwerfe, oder mit sich fortreisse.

60.

Sollte der Fluß wenig Sand führen, und es derowegen lang hergehen, bis man durch Hülfe der beweglichen Eindämmungen so viel Schlamm vor das Ufer, so man damit beschützen will, hinbrächte, als nöthig wäre, selbes genug zu bewahren; so würde man entweders anderswoher Erde auf dem Waßer zuführen, oder wie wir oben §. 54. angemerket haben, selbst das Ufer abstechen müßen, um Erde zu bekommen, mit welcher man die Füllung machte, oder man müßte gleichwohl nur mit einer Ueberkleidung (§. 46.) sich zu beschützen suchen.

61.

Aber auch, wenn man mit hinuntergeworfner Erde dem Ufer eine starke Böschung geben wollte, würde eine zeitliche Eindämmung zu verhindern dienlich seyn, daß nicht das hinuntergeworfene Erdreich gleich wieder von dem Stromme fortgeführet würde. Ich würde also Anfangs den untersten Theil, die Böschung zu machen die Kästen *a*, *a*, *a*, *b*, *b*, wie die 22. Figur weiset, auf dem Boden setzen, und hinter ihnen die Erde hinein stürzen. Wenn der Fluß so gewaltig wäre, daß er sie im hinunterfallen wegführte, könnte man sie nicht durch ein viereckigtes weites hölzernes Rohr hinunter fallen laßen? nachdem also ein Theil der untersten Läge *A* gemacht wäre: wurde ich die Kästen weiter den Stromm hinunter, und in *m*, *m*, *m* setzen, alsdann wurden sie in *n*, *n*, *n*, gesetzt, und C gefüllet werden, und

also würden wir immer weiter den Stromm hinunter rücken. Wäre einmal die erste Lage des Vorbaues also zu Stande gebracht, so würde auf eine fast ähnliche Art die zweyte schmällere, und auf diese die dritte noch schmällere, und so immer eine auf die andere aufgesetzet werden, bis wir endlich an die Oberfläche *C* (Fig. 14.) hinaufkämmen. Mit dem Rasen, die ich zuvor von *DE* würde abgelößt haben, ließ sich ein Theil der abhängigen Fläche *CE* bedecken, den übrigen könnte man mit Samen bestellen, um bald einen neuen Rasen darauf zu haben, oder Buschwerk zu zügeln.

62.

Nachdem ich das steile Ufer also mit einem Vorbaue von Erde bewahret hätte, könnte ich alsdenn, wenn es nöthig wäre, noch eine Ueberkleidung, wovon wir §. 46. oben gehandelt haben) von Erde und Faschinen darüber anbringen, die man sonst an einem so steilen Ufer nicht hätte anbauen können, oder es obenher mit Zäunen versehen.

63.

Wir haben nun gezeigt, wie die Zeitlichen Eindämmungen Schlamm anzulegen und die Ufern zu beschützen dienen, woraus man leicht einsehen wird, daß sie die Einriße wieder auszuflicken nützen können. Gesetzt es habe der Fluß einen Theil des Uferß (Fig. 18.) in der Gegend *C* verrissen, setzt man ein paar (oder wenn es nöthig ist mehrere) zeitliche Eindämmungen hin, so wird sie der Schlamm, welcher sich an selbe und zwischen ihnen anleget, wieder ergänzen. Zu beständigen Eindämmungen aber, welche nämlich bleiben müßen, würde ich mich, da immer noch anders zu helfen wäre, gewiß nicht entschließen: sollte mich doch die Noth dringen, dieses zu thun, so würde ich, was beständig unter dem Waßer bleibt, meistens vom Holze bauen, und auf diesen Grund den Damm von Erde setzen, der wenn er sehr

schief

schief geneigt seyn könnte, nur mit Rasen, und unter selben mit einer festern Erde, sonst aber, wenn er den Platz zu gewinnen steil seyn müßte, mit Steinen würde überkleidet seyn, wodurch man ein zwar auf einmal kostbares, aber immer daurendes Werk erhielt.

64.

Ich habe nun von Bewahrung der Ufern durch Anbau, oder Anlegung des Schlammes, und Ueberkleidungen genug gesagt. Es ist Zeit, daß wir auch von dem Ausraumen reden, als einem Mittel, welches sowohl die Strömme in ihren Ufern, als die Ufern selbst in gutem Stande zu erhalten, sehr dienlich, und gemeiniglich, wenigst nach den Anweisungen, die ich jetzt geben werde, viel weniger kostbar ist, als das Vorbauen. Wir wollen also zu erst sehen, wo das Ausraumen nützlich oder nöthig sey, alsdann, wie es vorgenohmen werden soll: dabey werde ich auch etwas weniges von Grabung neuer Rinnsäle, und Einfühlung der Gruben einmischen.

65.

Erstlich dienet das Ausraumen die Schnelligkeit des Flußes zu vermehren, da man die Hinderniße seiner Bewegung, sowohl auf den Boden, als an den Seiten, ohne im übrigen sein Rinnsaal zu erweitern, ausräumt, sonderlich wenn man zugleich die Löcher einfüllt: wodurch man schon etwas beyträgt, seinem Austritt über die Gestade zu verhindern: macht man aber sein Rinnsaal mit Ausräumen viel größer, als es zuvor war, so wird es in einigen Flüßen wohl möglich seyn, das Austretten derselben dadurch gar zu hindern. Will man aber lieber die Schnelligkeit eines Flußes, daß er den Ufern weniger schade, vermindern, so mache man nur durch Ausräumung sein Rinnsaal sehr breit, und gebe den Ufern eine sehr große Böschung, so werden sie unüberwindlich werden; das Waßer wird wenigst an den

Ge-

Gestaden langsamer laufen, und sollte man die von selben weggerißne Erde in die Mitte des Strommes bringen, so würde auch seine Geschwindigkeit gehemmet werden, sonst aber wäre es auch sonderlich bey einem kleinen Flüßchen möglich, daß durch Erweiterung des Rinnsales die Geschwindigkeit des mittleren Waßers mehr wegen gehobenen Hindernißen des Laufes zunimmt, als wegen verminderter Quellung abnimmt. Der äußerste Theil der Ufern eines also erweiterten Rinnsaales, welcher nur zu Zeiten unter Waßer steht, wird wohl noch mit Rasen können bedecket werden, und Gras tragen, welches man, wenn es schon zimlich groß ist, und der anwachsende Fluß schon darüber herkommen wollte, geschwind abmähen, und weiter von dem Waßer wegrücken soll.

66.

Nichts ist den Ufern schädlicher als die hin und wieder hervorragenden, und bisweilen weit in den Fluß hinein sich erstreckenden Stücke, als z. B. *A* ist (Fig. 24.) sie quellen wenn sie groß sind, das Waßer, und stoßen es mit Gewalt auf die andere Seite, und treiben es vor sich in einem Wirbel, der die Ufer zerreißt. Sie sind nemlich schädliche Eindämmungen (§. 54.) die man vertilgen muß.

67.

Sind die von den Ufern hervorragenden Theile zwar nicht groß, aber viel an der Zahl, so hemmen sie wenigst den Lauf des Waßers, und reisset der Stromm ober ihnen kleine Vertiefungen ein, bis sie endlich selbst abgerissen werden, und auch gar oft weiter in die Ufern hineingehende Stücke, mit denen sie fest zusammen hangen, mit sich reissen. Raumet man nun diese Stücke mit Instrumenten weg, und ebnet die Ufern, so haben sie hinfüro von der Gewalt des Strommes weniger zu leiden, und halten das Waßer weniger auf.

68.

Was ich aber für den wichtigsten Vortheil des Ausraumens halte, ist, daß man damit selbst die Direction des Flußes ändern und die Gewalt, mit der er eine Seite bestürmet, davon abwenden kann: denn da die Direction eines Strommes großen Theils von der Gestalt seines Rinnsaales abhängt, so kann man durch die Veränderung desselben auch die Direction des Strommes ändern. Schaffe man nur die Inseln aus dem Wege, von denen das Waßer gegen eine Seite des Ufers hingetrieben wird, so wird selbes alsobald weniger zu leiden haben; denn es wird nicht mehr so sehr daran hinstoßen. Vertiefe man das Rinnsaal auf der Seite, auf der es höher, als auf der andern ist, und verschaffe man, daß es die gröste Tiefe in der Mitte hat, so erlänget es in der Mitte die gröste Geschwindigkeit, und wirft den Schlamm gegen die Seiten zu, und auf solche Weise wird die Direction des Waßers gerad für sich gehen, und keine Seite davon zu sehr verletzet werden. Es wird sogar gut seyn, wenn der Stromm auf eine Seite *A* (Fig. 25.) zustößt, an der entgegen gesetzten *B* ihn mehr zu vertiefen; man hemmt dadurch die Gewalt des Anstoßes, theils weil also die Geschwindigkeit des Waßers durch die Erweiterung des Rinnsaales vermindert wird, theils weil das von der andern Seite zurückgeprällte Waßer leichter ausweichet. Es würde aber noch besser seyn, wenn man auf der Seite *A* gegen die das Waßer stößt, Schlamm anlegete, da man an der entgegen gesetzten ausräumt, so würde sie desto stärker, und die Schnelligkeit des Waßers an selber, und folglich auch die Gewalt des Anstoßes vermindert.

69.

Absonderlich aber muß man um das Waßer nicht zu sehr zu quellen, wenn man auf einer Seite Erde, oder einen Damm anlegen

ein führet, zu stark auf die andere Seite. In dem Winkel aber vor einem solchen Einbaue geht das Waßer zurück, und macht einen Wirbel, der die Ufern zerreißt. Er bricht deßwegen lieber die Gewalt mit Strichzäunen, und Strommkörben, und zwar was seine Strichzäune anbelangt, von welchen er in seinem Schauplatze der Waßerbaukunst vom 201 bis 205ten §. handelt, thut er wohl recht, daß er sie sehr hoch anrühmet; man wird sich derselben, wo man sie anbringen kann mit großen Vortheile, und wenigen Kosten bedienen; von den Stromkörben aber, von denen er gleich nach diesen handelt, wollte ich mir nicht zu viele Hülfe versprechen. Er hat auch völlig recht, da er rathet ein steiles Ufer *BCD* (Fig. 14.) welches nicht, wegen der Materie, daraus es bestehet, fest ist, gar abzustechen, und mit kleinen Zäunen und Faschinen auszufühlen, oder mit Winden zu bestecken. Denn die Einbaue an hohen, und perpendicularen Ufern, sind meistentheils kostbar und vergeblich. Der Eigenthums Herr verliehrt auch nichts dabey, wenn er gleich das Stück *CDE* in den Fluß stürzet, weil er dafür viel Buschwerke erhält, das reichlich an solchen Ufern wächst, und solche hernach so fest macht, daß sie vom Waßer keine Gefahr mehr zu leiden haben: der Stromm gewinnet auch dadurch einen geraumen Weg, und verliehret seine Kraft und sein Vermögen. Doch wird man dabey eine Behutsamkeit, wenn etwann der Stromm sehr reissend ist, in acht zu nehmen haben, von welcher wir bald handeln werden, um zu verhindern, daß nicht das abgeworfene Erdreich, ehe es noch gar den Grund erreichet, von ihm fortgeführet werde; und dieses sollte man zu hindern suchen, um den Ufern eine größere Böschung zu geben, sonst möchte es zu unterst noch untergraben werden.

55.

Der berühmte Bellidor scheint den Zungen nicht so abhold zu seyn, als ihnen Leupold ist. Er redet uns auch von Eindämmungen,

71.

Manchesmal geschieht es auch, daß ein Stromm durch einen schwachen sandigten Boden, und niederes Land fließt, da er mit seinem Austritte über die Ufern und beständiger Veränderung derselben immer viel Unheil anstellet. Sollte es nun in solchem Falle etwan leichter seyn, ihn anderswo durch, da das Erdreich fester ist, und die Ufern nicht so leicht können überstiegen werden, auch die Austritte weniger Schaden anrichteten, ein neues Rimsaak zu graben, so würde es der Mühe werth seyn, wenigst die Sache zu untersuchen, und zu überlegen, und endlich, wenn man findet, daß der Nutz solcher Arbeit größer sey, als die Kösten, so darauf zu verwenden sind, auch wirklich selbe zu unternehmen.

72.

Wir wenden uns nun zur Arbeit des Ausraumens selbst, die Arbeit des Menschen ist kostbarer, als die des Viehes, wir ersparen also etwas, wenn wir die Sache so angehen, daß die Arbeit, welche sonst Menschen verrichten müßten durch Pferde oder Ochsen könne verrichtet werden, wenn nur die Maschinen, wodurch wir dieses erhalten, nicht gar zu kostbar werden. Aber noch besser ist es, wenn wir den Fluß selbst arbeiten machen, und am besten, wenn auch die Weise ihn dazu zu zwingen nicht gar zu kostbar wird, und wirklich der fürtrefliche Herr Bellidor in seiner hydraulischen Architektur, zweyten Theile, 4ten Buch, 1ten Kapitel, 3ten Abschnitts, Nro. 1015. lehret uns, wie wir die Kraft des fließenden Waßers selbst durch Hülfe der zeitlichen Eindämmungen zum Ausraumen gebrauchen können. Es sey also *H* (Fig. 18.) eine Insel mitten in dem Strommе, setzen wir zwo zeitliche Eindämmungen *D* und *G* an die Ufern, so wird das also gequellte Waßer zwischen ihnen, und der Insel mit größerer Schnelligkeit, und Gewalt durchlaufen, und nach und nach die Insel verzehren.

an dem Ende befestigten Ringen anbinden, und vermittelst eichenen Pfähle aus der horizontalen in eine schiefe Stellung unter einem beliebigen Winkel bringen kann. Man würde aber wohl, wenn man sie in Flüßen brauchen würde, die Seite, welche man an den Boden bringen sollte, mit daran befestigten Steinen beschweren müßen, sonst, wenn anders nicht ein großer Theil eines solchen Floßes über das Waßer heraus stünde, würde man die andere Seite nicht zum sinken bringen. Die Pontone sind große Kästen, einer prismatischen Gestalt, derer Grundfläche eine Raute ist, die man, wenn man sie anders ins Waßer senken will, zum Theil mit Waßer, und Steinen füllt; die vollständige Beschreibung, und Abbildung dieser Maschinen, mag man in dem Bellidor selbst nachsuchen.

57.

Es ist auch nicht nothwendig, daß wir völlig bey dieser Gestalt der Pontone bleiben, man kann sich auch solcher bedienen, deren Gestalt ein recht winkelichtes Parallelepipedum darstellt, das in der Länge mehr, als in der Breite hat. Ist der Ort, da man sie braucht nicht tief, und sie so hoch, daß sie über das Waßer herausstehen, so hat man, wenn sie mit Waßer angefüllet werden, bisweilen gar keiner Steine nöthig, sie sinken zu machen; und wenn man das Waßer ausschöpft, steigen sie wider empor, und laßen sich weiter bringen. Ist aber das Waßer tiefer, als diese Kästen hoch sind, so würde ich die Steine nicht unmittelbar in sie legen, sondern Gelten, oder Körbe damit erfüllen, die man darein legte, und jeden, wenn man den Kasten wieder los machen will, besonders heraus zögt. Ich will mich hier mit Beschreibung der Weise diese Gelten, und Körbe herauszuziehen nicht aufhalten, weil sich ein jeder Mechanicker selbst leicht eine ausdenken kann. Sollte der Kasten, nachdem alle Steine herausgezogen worden, dennoch noch nicht steigen wollen, weil sich der Sand um ihn herum zu sehr angeleget hat, so müßte man ihn

75.

Felsigte Böden, und felsigte Ufer würden wohl lange Zeit durch das Wetzen des Waßers, wenn man gleich seine Schnelligkeit gar sehr vermehrte, nicht vernützet werden: aber man kann sie auch unter dem Waßer bohren, und mit Pulfer zersprengen nach der Art, wie sie der Herr Leupold in seinem Hydrotechnischen Theater, oder Schauplatz der Waßerbaukunst §. 165, wohin ich den Leser verwiesen haben will, lehret. Die abgesprengten Felsenstücke, und andere Steine aus dem Waßer herauszuheben giebt er §. 166. eine Zange an, die dazu sehr dienlich ist, und mit seinem Havenräumer lehrt er uns 170. §. den Schlamm heraus zu ziehen, und in ein Schiff einzuladen, darinnen man ihn weiter führen kann; doch ist es eine mühesame Arbeit, die von Menschen muß verrichtet werden.

76.

Hat man keine Felsen, sondern nur anders hartes Erdreich und Kies auszuräumen, so giebt uns Leupold §. 81. auch ein dienliches Instrument, so von Menschen zu gebrauchen ist; aber sein starker Pflug, den er §. 82. beschreibet, läst sich wo das Waßer nicht tief ist, wohl noch auch unter dem Waßer gebrauchen, und von Pferden ziehen; und wir werden gleich zeigen, wie man ihn und andere dergleichen Maschinen, die man sonst durch Pferde zöge, selbst von dem Waßer könne ziehen lassen, welches an Orten, da man mit Pferden nicht könnte zukommen nur desto besser angeht. Man könnte ihn aber auch ohne Pflugstelzen tief unter dem Waßer gebrauchen, wenn man den Baum, oder die Deichsel, damit er sich nicht so leicht zur Seite wende, sehr lang machte, und damit er nicht gar zu tief gerissen, oder umgeworfen wurde, eine Achse mit zweyen Rädern, die fast mitten ober der Maschine durchgieng, daran befestigte.

also würden wir immer weiter den Stromm hinunter rücken. Wäre einmal die erste Lage des Vorbaues also zu Stande gebracht, so wurde auf eine fast ähnliche Art die zweyte schmällere, und auf diese die dritte noch schmällere, und so immer eine auf die andere aufgesetzet werden, bis wir endlich an die Oberfläche *C* (Fig. 14.) hinaufkämmen. Mit dem Rasen, die ich zuvor von *DE* würde abgelößt haben, ließ sich ein Theil der abhängigen Fläche *CE* bedecken, den übrigen könnte man mit Samen bestellen, um bald einen neuen Rasen darauf zu haben, oder Buschwerk zu zügeln.

62.

Nachdem ich das steile Ufer also mit einem Vorbaue von Erde bewahret hätte, könnte ich alsdenn, wenn es nöthig wäre, noch eine Ueberkleidung, wovon wir §. 46. oben gehandelt haben) von Erde und Faschinen darüber anbringen, die man sonst an einem so steilen Ufer nicht hätte anbauen können, oder es obenher mit Zäunen versehen.

63.

Wir haben nun gezeigt, wie die Zeitlichen Eindämmungen Schlamm anzulegen und die Ufern zu beschützen dienen, woraus man leicht einsehen wird, daß sie die Einriße wieder auszuflicken nützen können. Gesetzt es habe der Fluß einen Theil des Uferß (Fig. 18.) in der Gegend C verrissen, setzt man ein paar (oder wenn es nöthig ist mehrere) zeitliche Eindämmungen hin, so wird sie der Schlamm, welcher sich an selbe und zwischen ihnen anleget, wieder ergänzen. Zu beständigen Eindämmungen aber, welche nämlich bleiben müßen, würde ich mich, da immer noch anders zu helfen wäre, gewiß nicht entschließen: sollte mich doch die Noth dringen, dieses zu thun, so würde ich, was beständig unter dem Waßer bleibt, meistens vom Holze bauen, und auf diesen Grund den Damm von Erde setzen, der wenn er sehr

schief

schief geneigt seyn könnte, nur mit Rasen, und unter selben mit einer festern Erde, sonst aber, wenn er den Platz zu gewinnen steil seyn müßte, mit Steinen würde überkleidet seyn, wodurch man ein zwar auf einmal kostbares, aber immer daurendes Werk erhielt.

64.

Ich habe nun von Bewahrung der Ufern durch Anbau, oder Anlegung des Schlammes, und Ueberkleidungen genug gesagt. Es ist Zeit, daß wir auch von dem Ausraumen reden, als einem Mittel, welches sowohl die Strömme in ihren Ufern, als die Ufern selbst in gutem Stande zu erhalten, sehr dienlich, und gemeiniglich, wenigst nach den Anweisungen, die ich jetzt geben werde, viel weniger kostbar ist, als das Vorbauen. Wir wollen also zu erst sehen, wo das Ausraumen nützlich oder nöthig sey, alsdann, wie es vorgenohmen werden soll: dabey werde ich auch etwas weniges von Grabung neuer Rinnsäle, und Einfühlung der Gruben einmischen.

65.

Erstlich dienet das Ausraumen die Schnelligkeit des Flußes zu vermehren, da man die Hinderniße seiner Bewegung, sowohl auf den Boden, als an den Seiten, ohne im übrigen sein Rinnsaal zu erweitern, ausräumt, sonderlich wenn man zugleich die Löcher einfüllt: wodurch man schon etwas beyträgt, seinem Austritt über die Gestade zu verhindern: macht man aber sein Rinnsaal mit Ausräumen viel größer, als es zuvor war, so wird es in einigen Flüßen wohl möglich seyn, das Austretten derselben dadurch gar zu hindern. Will man aber lieber die Schnelligkeit eines Flußes, daß er den Ufern weniger schade, vermindern, so mache man nur durch Ausräumung sein Rinnsaal sehr breit, und gebe den Ufern eine sehr große Böschung, so werden sie unüberwindlich werden; das Waßer wird wenigst an den

Ge-

Gestaden langsamer laufen, und sollte man die von selben weggerißne Erde in die Mitte des Strommes bringen, so würde auch seine Geschwindigkeit gehemmet werden, sonst aber wäre es auch sonderlich bey einem kleinen Flüßchen möglich, daß durch Erweiterung des Rinnsales die Geschwindigkeit des mittleren Waßers mehr wegen gehobenen Hindernißen des Laufes zunimmt, als wegen verminderter Quellung abnimmt. Der äußerste Theil der Ufern eines also erweiterten Rinnsaales, welcher nur zu Zeiten unter Waßer steht, wird wohl noch mit Rasen können bedecket werden, und Gras tragen, welches man, wenn es schon zimlich groß ist, und der anwachsende Fluß schon darüber herkommen wollte, geschwind abrächen, und weiter von dem Waßer wegrücken soll.

66.

Nichts ist den Ufern schädlicher als die hin und wieder hervorragenden, und bisweilen weit in den Fluß hinein sich erstreckenden Stücke, als z. B. *A* ist (Fig. 24.) sie quellen wenn sie groß sind, das Waßer, und stoßen es mit Gewalt auf die andere Seite, und treiben es vor sich in einem Wirbel, der die Ufer zerreißt. Sie sind nemlich schädliche Eindämmungen (§. 54.) die man vertilgen muß.

67.

Sind die von den Ufern hervorragenden Theile zwar nicht groß, aber viel an der Zahl, so hemmen sie wenigst den Lauf des Waßers, und reisset der Stromm ober ihnen kleine Vertiefungen ein, bis sie endlich selbst abgerissen werden, und auch gar oft weiter in die Ufern hineingehende Stücke, mit denen sie fest zusammen hangen, mit sich reissen. Raumet man nun diese Stücke mit Instrumenten weg, und ebnet die Ufern, so haben sie hinfüro von der Gewalt des Strommes weniger zu leiden, und halten das Waßer weniger auf.

68.

68.

Was ich aber für den wichtigsten Vortheil des Ausraumens halte, ist, daß man damit selbst die Direction des Flußes ändern, und die Gewalt, mit der er eine Seite bestürmet, davon abwenden kann: denn da die Direction eines Strommes großen Theils von der Gestalt seines Rinnsaales abhängt, so kann man durch die Veränderung desselben auch die Direction des Strommes ändern. Schaffe man nur die Inseln aus dem Wege, von denen das Waßer gegen eine Seite des Ufers hingetrieben wird, so wird selbes alsobald weniger zu leiden haben; denn es wird nicht mehr so sehr daran hinstoßen. Vertiefe man das Rinnsaal auf der Seite, auf der es höher, als auf der andern ist, und verschaffe man, daß es die gröste Tiefe in der Mitte hat, so erlänget es in der Mitte die gröste Geschwindigkeit, und wirft den Schlamm gegen die Seiten zu, und auf solche Weise wird die Direction des Waßers gerad für sich gehen, und keine Seite davon zu sehr verletzet werden. Es wird sogar gut seyn, wenn der Stromm auf eine Seite *A* (Fig. 25.) zustößt, an der entgegen gesetzten *B* ihn mehr zu vertiefen; man hemmt dadurch die Gewalt des Anstoßes, theils weil also die Geschwindigkeit des Waßers durch die Erweiterung des Rinnsaales vermindert wird, theils weil das von der andern Seite zurückgeprällte Waßer leichter ausweichet. Es würde aber noch besser seyn, wenn man auf der Seite *A* gegen die das Waßer stößt, Schlamm anlegete, da man an der entgegen gesetzten ausräumt, so würde sie desto stärker, und die Schnelligkeit des Waßers an selber, und folglich auch die Gewalt des Anstoßes vermindert.

69.

Absonderlich aber muß man um das Waßer nicht zu sehr zu quellen, wenn man auf einer Seite Erde, oder einen Damm anlegen

will, auf der andern Platz machen; und dieses Ausraumen soll zuvor geschehen, ehe man die audere Seite verstärket, also z. B. gesetzt (Fig. 19.) ich wollte an der Seite *B*, auf die das Waßer zimlich gerad zustößt, seine Gewalt zu brechen, einen Anbau bis *m n* machen, und das Waßer nach dieser Krümmung führen, so würde ich zuvor das Eck *A* aus dem Wege raumen, und bis *C D* Platz machen: sonst würde man auch unter der Arbeit bey *B* von der allzugroßen Gewalt des aufgequellten, und auf diese Seite zimlich gerad zustoßenden Waßers zu sehr gehindert, es ist also kein Zweifel, daß das Ausraumen, wenn es an rechten Orten vorgenommen wird, zu Erhaltung der Ufern ungemein nützlich, und bisweilen fast nothwendig sey.

70.

Die Wendungen eines Strommes führen ihn bisweilen durch solche Umwege herum, daß zween Theile seines Rinnsaales (Fig. 17.) *H* und *E* nahe zusammen kommen, von deren einem *H* das Waßer nur durch einen großen Umlauf *H B C D E* in den anderen *E* kömmt. In solchem Falle kann man nichts bessers thun, als daß man die Theile *H* und *E*, durch einen Canal, oder durch ein mit Fleiß gegrabenes Rinnsaale *F G* vereinige, und demselben den Weg in *B C D* durch Damme *m n* verschließe, die sich zwar das Waßer durch angelegten Schlamm, mit der Zeit selbst machen wird, wenn es von *H* gegen *E* einen unmittelbar freyen, und nach der Direction seines natürlichen Laufes *A H* gerichteten gang hat. Von den nichts zu melden, daß man den Platz des vorigen Umweges gewinnet, so verdienet schon die Ersparung der Unkösten, die man das Waßer in diesen großen und so oft gebogenen Umwegen in seinen Ufern zu erhalten, beständig machen müßte; die Mühe den Canal *F G* zuführen, noch dazu wird die Schiffart dadurch sehr erleichtert; derowegen soll man in solchem Falle ohne Bedenken solche Arbeit vornehmen.

71.

Manchesmal geschieht es auch, daß ein Stromm durch einen schwachen sandigten Boden, und niederes Land fließt, da er mit seinem Austritte über die Ufern und beständiger Veränderung derselben immer viel Unheil anstellet. Sollte es nun in solchem Falle etwan leichter seyn, ihn anderswo durch, da das Erdreich fester ist, und die Ufern nicht so leicht können überstiegen werden, auch die Austritte weniger Schaden anrichteten, ein neues Rimsaak zu graben, so würde es der Mühe werth seyn, wenigst die Sache zu untersuchen, und zu überlegen, und endlich, wenn man findet, daß der Nutz solcher Arbeit größer sey, als die Kösten, so darauf zu verwenden sind, auch wirklich selbe zu unternehmen.

72.

Wir wenden uns nun zur Arbeit des Ausraumens selbst, die Arbeit des Menschen ist kostbarer, als die des Viehes, wir ersparen also etwas, wenn wir die Sache so angehen, daß die Arbeit, welche sonst Menschen verrichten müßten durch Pferde oder Ochsen könne verrichtet werden, wenn nur die Maschinen, wodurch wir dieses erhalten, nicht gar zu kostbar werden. Aber noch besser ist es, wenn wir den Fluß selbst arbeiten machen, und am besten, wenn auch die Weise ihn dazu zu zwingen nicht gar zu kostbar wird, und wirklich der fürtreffliche Herr Bellidor in seiner hydraulischen Architektur, zweyten Theile, 4ten Buch, 1ten Kapitel, 3ten Abschnitts, Nro. 1015. lehret uns, wie wir die Kraft des fließenden Waßers selbst durch Hülfe der zeitlichen Eindämmungen zum Ausraumen gebrauchen können. Es sey also *H* (Fig. 18.) eine Insel mitten in dem Stromme, setzen wir zwo zeitliche Eindämmungen *D* und *G* an die Ufern, so wird das also gequellte Waßer zwischen ihnen, und der Insel mit größerer Schnelligkeit, und Gewalt durchlaufen, und nach und nach die Insel verzehren.

 73.

will, auf der andern Platz machen; und dieses Ausraumen soll zuvor geschehen, ehe man die andere Seite verstärket, also z. B. gesetzt (Fig. 19.) ich wollte an der Seite *B*, auf die das Waßer zimlich gerad zustößt, seine Gewalt zu brechen, einen Anbau bis *m n* machen, und das Waßer nach dieser Krümmung führen, so würde ich zuvor das Eck *A* aus dem Wege raumen, und bis *C D* Platz machen: sonst würde man auch unter der Arbeit bey *B* von der allzugroßen Gewalt des aufgequellten, und auf diese Seite zimlich gerad zustoßenden Waßers zu sehr gehindert, es ist also kein Zweifel, daß das Ausraumen, wenn es an rechten Orten vorgenommen wird, zu Erhaltung der Ufern ungemein nützlich, und bisweilen fast nothwendig sey.

70.

Die Wendungen eines Strommes führen ihn bisweilen durch solche Umwege herum, daß zween Theile seines Rinnsaales (Fig. 17.) *H* und *E* nahe zusammen kommen, von deren einem *H* das Waßer nur durch einen großen Umlauf *H B C D E* in den anderen *E* kömmt. In solchem Falle kann man nichts beßers thun, als daß man die Theile *H* und *E*, durch einen Canal, oder durch ein mit Fleiß gegrabenes Rinnsaale *F G* vereinige, und demselben den Weg in *B C D* durch Damme *m n* verschließe, die sich zwar das Waßer durch angelegten Schlamm, mit der Zeit selbst machen wird, wenn es von *H* gegen *E* einen unmittelbar freyen, und nach der Direction seines natürlichen Laufes *A H* gerichteten gang hat. Von den nichts zu melden, daß man den Platz des vorigen Umweges gewinnet, so verdienet schon die Ersparung der Unkösten, die man das Waßer in diesen großen und so oft gebogenen Umwegen in seinen Ufern zu erhalten, beständig machen müßte; die Mühe den Canal *F G* zuführen, noch dazu wird die Schiffart dadurch sehr erleichtert; derowegen soll man in solchem Falle ohne Bedenken solche Arbeit vornehmen.

75.

Felsigte Böden, und felsigte Ufer würden wohl lange Zeit durch das Wetzen des Waßers, wenn man gleich seine Schnelligkeit gar sehr vermehrte, nicht vernützet werden: aber man kann sie auch unter dem Waßer bohren, und mit Pulfer zersprengen nach der Art, wie sie der Herr Leupold in seinem Hydrotechnischen Theater, oder Schauplatz der Waßerbaukunst §. 165, wohin ich den Leser verwiesen haben will, lehret. Die abgesprengten Felsenstücke, und andere Steine aus dem Waßer herauszuheben giebt er §. 166. eine Zange an, die dazu sehr dienlich ist, und mit seinem Havenräumer lehrt er uns 170. §. den Schlamm heraus zu ziehen, und in ein Schiff einzuladen, darinnen man ihn weiter führen kann; doch ist es eine mühesame Arbeit, die von Menschen muß verrichtet werden.

76.

Hat man keine Felsen, sondern nur anders hartes Erdreich und Kies auszuräumen, so giebt uns Leupold §. 81. auch ein dienliches Instrument, so von Menschen zu gebrauchen ist; aber sein starker Pflug, den er §. 82. beschreibet, läst sich wo das Waßer nicht tief ist, wohl noch auch unter dem Waßer gebrauchen, und von Pferden ziehen; und wir werden gleich zeigen, wie man ihn und andere dergleichen Maschinen, die man sonst durch Pferde zöge, selbst von dem Waßer könne ziehen lassen, welches an Orten, da man mit Pferden nicht könnte zukommen nur desto besser angeht. Man könnte ihn aber auch ohne Pflugstelzen tief unter dem Waßer gebrauchen, wenn man den Baum, oder die Deichsel, damit er sich nicht so leicht zur Seite wende, sehr lang machte, und damit er nicht gar zu tief gerissen, oder umgeworfen wurde, eine Achse mit zweyen Rädern, die fast mitten ober der Maschine durchgieng, daran befestigte.

77.

Den Schlamm unter dem Waßer locker zu machen, daß alsdann ihn der Stromm selber fortführt, findet man in des Herrn Leupolds Theater auf der XXIII. Tabelle verschiedene Instrumente; aber auch eine gemeine Ege mit eisernen Zähnen, die man mit daran befestigten Steinen beschwerte, weil sie sonst unter dem Waßer, da das Holz, welches ringer, dann das Waßer ist, aufwärts treibet, nicht genug eingreifen würde, könnte hiezu dienlich seyn. Man könnte also daran eine Druhe anmachen, die man mit Steinen anfüllte.

78.

Um zugleich den Sand, und Schlamm von dem Boden wegzureissen, und weiter zu bringen, im Falle, da es der Fluß wegen langsamer Bewegung des Waßers selbst zu thun nicht im Stande wäre, ließen sich noch verschiedene Maschinen erdenken. Ich will es hier wagen, dazu dienliche von meiner Erfindung anzugeben, welche, wenn sie etwann noch nicht ihre gehörige Vollkommenheit haben sollen wenigst Gelegenheit geben können, vollkommenere zu erdenken.

79.

Man setze (Fig. 26.) zwischen parallelen starken Seitenstücken *AB*, *AB* einige Brettchen *E*, *E*, *E*, ꝛc. deren unterste Seite mit schneidenden Eisen *K*, *K*, *K* beschlagen sey. Vor ihnen gehe paralle mit diesen Brettchen das Holz *CD*, welches man den Rechen nennen könnte, in welches eine Reihe eiserner Meßer die Erde zu durchschneiden senkrecht auf den Boden, oder unten zurückgeneigt, daß sie schief einschneiden, eingesetzt, und mit Schraubenmüttern befestiget seyen. Die schneidenden Eisen *K*, *K* gehen gähling einen halben Zoll tiefer als die Seitenwände *AB*, *AB*, und die Messer schneiden noch ein wenig tiefer in die Erde ein. Die Figur *G* ist das Profil

des

des Holzes, indem die Messer *H* eingesetzet, und wenigst 6. bis 8. Zolle je eines von dem andern, daß die Steine ausweichen können, entfernet sind. Es fiel mir, nachdem ich die 26te Figur schon gezeichnet hatte, ein, daß es besser sey, die Deichsel (Fig. 27.) *L M* an ein besonderes Holz *m n*, welches mit zween Zapfen, als Achsen innerhalb den Seitenwänden *A B*, *A B* in runden Löchern oder Pfannen beweglich sey, als an das Holz *C D* zu befestigen; weil es also nicht nöthig seyn wird, die Achse wie in der 26. Figur bey *P* abzugliedern, und so wird sie diese Schleife gerader fortziehen: wozu es auch dienen wird, die Deichsel *L M* lang zu machen.

80.

Fährt man nun mit dieser Schleife (Fig. 26.) ober oder unter dem Waßer über einen Boden daher, zerschneiden die Meßer die Erde mit kleinen parallelen Einschnitten, die Eisen *K K* scharren sie auf, und die aufgescharrte Erde, oder der Sand wird zwischen die Brettlein *E*, *E*, hinein geschoben (daß vorderste *F* dient nur zu verhindern, daß die von dem ersten Brettchen *E* abgeschabte Erde nicht alle vor dem Rechen *C D* bleibe). Der Raum zwischen den Brettchen *E*, *E*, *E*, ꝛc. wird endlich mit Erde und Sand erfüllet, und die Maschine wird immer schwerer, und muß endlich ausgelehret werden. Je härter die Erde ist, über die man damit herfährt, je weniger schaben die Eisen, *K*, *K*, ab; und je länger also kann man damit fortfahren, bis der Raum zwischen den Brettchen voll wird. Wenn aber die Erde lind oder sandigt ist, so daß sie leicht zerschabet werden kann, so kann man nicht weit mit dieser Maschine kommen, ohne daß man sie wieder ausleeren muß: zwar wenn man die Seiten *A B*, *A B* höher machte und vornen und hinten mit einem Brett schlöße, so könnte dieser Kasten mehr Erde fassen, aber es geht auch immer schwerer her, daß die Erde zwischen die Brettchen hineingeschoben werden je mehr schon darinnen ist, so von der nachkommenden muß vor sich weg

ge-

geschoben werden; derowegen kann sie nicht gar zu viel fassen. Ist diese Maschine einmal mit Sande erfüllet, so ziehe man sie mit Seilen, die in die Ringe eingemacht werden, in die Höhe, und hinten höher, als vornen, so wird der Sand herausfallen, und man wird sie auf ein neues brauchen können. Ich glaube, es würde besser seyn, wenn man sie Obenher mit darauf befestigten Brettern zudeckt, damit der Sand oben nicht könne herausgeschoben werden; den also wird sie, nachdem sie einmal voll ist, über den Boden ohne ihn mehr anzugreifen herzuschleppen seyn, welches darum bequem ist, weil man den an einem Ort eingefasten Sand gemeiniglich nicht gleich nächst daran ausleeren darf, sondern weiter führen muß, bis man ihn an den verlangten Ort bringt.

81.

Diese Maschin also wird unter dem Waßer dienen können, den Schlamm von einer Seite des Ufers in die Mitte, oder von der Mitte zur einer, oder beyden Seiten, oder auch nach der Direction des Strommes auf oder abwärts zu bringen: sie wird dienen kleine, und auch größere Hügel nach und nach abzugraben, und nicht zu weit davon entfernte Gruben, mit dem von dem abgegrabenen Hügel weggerissenen Sande zu ebnen. Man wird also damit ein rauhes, und ungleiches Rinnsaal säubern, und glatt machen können, daß das Waßer darinnen ungehindert fortfliest, und man wird dadurch alles erhalten, was man durch Ausräumen zu erhalten sucht.

82.

Aber auch auf dem trocknen Lande wird sie dienlich seyn einen Canal, sonderlich einen sehr breiten zu graben, oder auch einen anderen graben zu machen, ja sogar einen Damm ohne große Kösten aufzurichten, denn es sey (Fig. 28.) *AB* die Direction des Grabens

oder

oder eine Linie, so mitten durch ihn gehen soll, fährt man mit dieser Schleife immer zwerch über diese mittlern Linie *AB* wechselweiß von *MM* gegen *NN*, und von *NN* gegen *MM*, so ergiebt sich endlich der Graben *MM* N *N*. Ist er gar breit, so kann man von *mm* gegen *NN*, und von *nn* gegen *MM* fahren, bisweilen auch nach der Direction der Linie *AB* oder mit einer ihr parallelen in den Graben herunter, und so, wenn die Schleife erfüllet ist, zur Seite fahren, sie auszuleeren.

83.

Um aber mit dem so ausgeleerten Sande und Erde einen Damm zu machen, richte man von Holz einen Bock (Fig. 29.) eine Maschine nemlich von zween schief aufwärts gehenden Bäumen *mn*: darüber man die Schleife hinaufführt, so wird in diesem hinauffahren der Sand aus dem Brettchen zwischen die Bäume *mn* fallen. Verlangt man aber, daß der Sand erst dann herausgeschüttet werde, wenn die Schleife zu einer gewissen Höhe gelanget ist, so darf nur eine große Tafel gerichtet seyn, über welche man die noch mit Sand gefüllte Schleife hinführe; und so kann man die auf dieser Tafel stehende Schleife sammt derselben auf den Bock hinaufführen, bis man so weit ober dem verlangten Orte kömmt, als die Schleife lang ist. Lasse man darnach dieselbe über die Tafel, die man unterdessen mit einer Kette, oder auf eine andere Weiß anhält, zurücke gehen, so wird sie erst in dem zurücketretten, den Sand ausschütten. Man müßte aber dieser Tafel zu äußerst ein paar Leisten geben, die an selber mit vielen Nägeln befestigt wären, damit zwischen ihnen die Messer und untersten Theile der Brettchen, so mit Eisen beschlagen sind, und unter die Seitenwände himunter gehen, beschützet würden, also daß die Seitenwände der Schleifen auf diese Leisten hinkämmen. Auch zu vorderst an dieser Tafel müßte eine starke Leiste fest gemacht werden, damit sie, wenn man mit der Schleife weiter fortfährt, von

selber mitgenommen werde. Endlich müßten die Bäume selbst Nuthen haben, zwischen denen sowohl die Seitenwände, als das darunter gesetzte Brett glitscheten. Zur Erleichterung ihrer Bewegung würden zwischen die Bäume des Bockes eingesetzte, und mit ihren Achsen in Eisernen, oder besser meßingen Pfannen bewegliche Walzen sehr nützlich, oder fast nöthig seyn.

84.

Wenn das Gerüst aus mehrern aneinander gesetzten, und mit einander vereinigten Böcken bestünde (Fig. 30.) also, daß die Bäume, *ab*, *bc*, *cd* unter schiefen Winkeln zusammgesetzet wären, da würden solche Walzen bey den Ecken *b*, *c*, *d*, ꝛc. sehr nothwendig seyn. Sie dienten auch zu verhindern, daß das Seil, mit dem die Schleife gezogen würde, nicht an den Balken, so die Bäume der Böcke zusamm hielten, verwetzet würde.

Um die Sache durch eine Figur zu erklären, sey in der 31. Figur *A* das Profil eines Baumes, *C* einer starken Leiste, oder des Theiles, mit dem er eine Nuth macht, *nn* eines Theiles des Brettes, so unter die Schleife geschoben wird, ehe man sie über den Bock hinaufführt; *m* der Leiste, die auf dieses Brett fest angenagelt ist, *B* der Seitenwände der Schleife, *DD* eines Theiles der Walze, die mit ihren eisernen Zapfen in dem Baum *A* in einer eisernen oder meßingen Pfanne umläuft. Man wird sich wohl einbilden, daß auf der rechten Seite des Bockes alles eben so aussieht, wie hier auf der linken, ausgenommen das, was hier rechterseits gewendet ist, dort linkerseits gewendet sey; dessentwegen habe ich nicht nöthig selbe besonders vorzustellen; ich will mich auch mit Erklärung der Weise nicht aufhalten, wie die Schleife über einen einfachen Bock (Fig. 29.) und wie sie über ein ganzes Gerüst (Fig. 30.) zu bringen sey. Ich habe auch bisher kein Maß der Maschine angegeben, weil selbes

nach

nach verschiedener Beschaffenheit des Bodens, und der Kräfte die man zu ihrer Bewegung anwenden kann, gar verschieden seyn mag, nur das will ich noch anmerken, daß so man sie mit Pferden, über einen einfachen Bock führen will, man das Seil, mit dem sie gezogen wird, auch unten, um eine Walze *A* (Fig. 29.) herumziehen müße, damit das Pferd auf der horizontalen Fläche fortgehen möge. Das Gestell aber dieser Walze oder Scheibe wird man mit vielen Steinen beschweren, damit es nicht aufgehoben werde.

85.

Die bisher beschriebene Schleife, wie man sich selbst leicht einbilden wird, ist nicht bestimmet, um von Menschen, sondern von Pferden oder Ochsen, oder in gewißen Umständen, wie wir bald sehen werden, von dem Stromme selbst gezogen zu werden; sie wird aber ohne einige Aenderung auf steinigten Böden nicht wohl zu gebrauchen seyn, und auf gar lockeren bald voll werden, daß man also nicht weit damit fahren kann ohne wieder umzukehren; da sie mir dessen ungeachtet zimlich nützlich zu seyn schien, glaubte ich, sie wäre würdig, daß ich sie bekannt machte. Jetzt aber wollen wir zu einer anderen Maschine schreiten, die man entweder durch eine Menge Pferde, oder durch den Stromm selbst, wie wir darnach zeigen werden, so weit, als man nur immer will, und es die Beschaffenheit des Bodens leidet, ziehen, und mit der man auch auf einem zimlich steinigten Boden einen Graben machen, oder ein Rinnsaal räumen kann.

86.

Wir wollen uns einen Begrif von dieser Maschine zu machen der 32 und 33ten Figur bedienen: derer eine die Maschine, die wir einen **Grabkarren** nennen, von oben, die andere von der Seite zusehen, aber nicht perspectivisch, sondern die erste gleichsam im Grund-

risße, die andere im Profile vorstellet. Der beygesetzte Maaßstab soll nur z. B. dienen, denn die Größe der Maschine soll nach verschiedenheit der Umstände verschieden seyn.

AB, *AB* sind zwo lange starke Hölzer, oder Bäume, unter denen die zwo Achsen *HH* und *BB* durchgehen, und mit eisernen Ringen und Bolzen, welche die Figur nicht vorstellet, fest damit verbunden sind. Man würde um diese Maschine fester zu machen, wohl noch ein paar Hölzer bey *LL* und *NN* mit *HH* oder *BB* parallel, und zwischen selbe einen Kreuzrigel beysetzen, die ich aber hier um das übrige nicht zu verdecken, nicht vorstelle. An den Achsen stecken zu äußerst die Räder, doch die hintern Räder (wie ichs erst, nachdem sie schon gezeichnet waren, bemerket habe) würden besser innerhalb den Hölzern *BB* bleiben, und an der Achse angemachet seyn; diese aber mit Zapfen in den Hölzern *AB*, *AB* gehen, aber alsdann müßte anstatt der Achse ein anderes Querholz, ober selber, oder bey derselben herübergehen, um die Hölzer *AB* und *AB* mit einander zu verbinden. Zwischen diesen Hölzern ist zu vorderst bey *A*, *A* noch eine Achse, die mit Zapfen darinnen geht, und an welche die Deichsel *C D* angemacht ist. Aber es ist nicht nöthig, daß die Zapfen mitten in diesen Hölzern gehen, wie sie hier gezeichnet sind, sie würden noch besser unter ihnen in Pfannen umlaufen, die man mit Kluppen schließen, und um die Achsen nach belieben auch wieder heraus zu nehmen, öffnen könnte, und eben solche Kluppen wären auch bey den Zapfen der Achse der hintern Räder wohl angelegt.

Unter den Hölzern *AB*, *AB* ist vornher das Scharrwerk angemacht; *PS*, *PS* sind die zwey Hölzer (es stellet die 33te Figur nur eines davon vor, das andere ist dahinter, und beyde sind in der 32ten Figur unter den langen Hölzern *AB*, *AB* verborgen) in denen die 4. Querhölzer *LL*, *MM*, *NN* und *NN* befestiget sind, derer die zwey ersten eine Reihe starker Meßer, *n*, *n*, *n* ꝛc. die an-

dern

dere *MM* und *LL* eine Art Scharren und Schaufeln *m*, *m*, *m*ꝛc. tragen. Die Messer welche vertical stehen, durchschneiden den Boden, und die Scharren, deren flache spitzige, und schneidende Seite horizontal ist, graben sie auf, und machen also einen Theil von den Boden los; die Messer sowohl als die Scharren sind in die Querhölzer fest eingesetzt, und mit Schraubenmüttern angemacht; die Scharren können auch zu ihrer Befestigung Stützen haben, mit denen sie an einem hinteren Querholz sich ansteuren, und sie können auch daran befestigt seyn.

Hinter dem Scharrwerk kömmt das Verticale Schiebbrett *FE*, welches die abgescharrte Erde, oder Schlamm, da man mit der Maschine fartführt, schief vor sich her, und also zur Seite nach und nach hinüber schiebt. Es würde vieleicht noch besser seyn, wenn der Winkel *BFE*, den es mit dem Holze *AB* macht, noch spitziger, und folglich die Maschine noch länger wäre. Es sollte aber dieses Brett, wenn die hinteren Räder innerhalb den Hölzern *AB* und *AB* blieben, kürzer seyn, und bey *E* für das Holz *AB* nicht herausgehen. Doch man kann auch die Räder, wie sie hier vorgestellet sind, von außen angemachet seyn, und das Brett für das Rad bey *E* herausgehen lassen; aber in solchem Falle muß man das Holz *MM* auf der nämlichen Seite verlängern, und noch eine Scharre, und ausser derselben ein Messer anbringen; doch ist die vorangeführte Einrichtung besser. Die 34te Figur zeiget das Profil einer Stütze, deren zwo an den Bäumen *AB* und *AB* bey *K* und *K* fest sind, und das Brett *FE* tragen, welches auch noch in der Mitte durch eine Spreitze *GG* erhalten wird, so daß es sich nicht biege. Zu unterst ist dieses Brett mit einer eisernen Schienen beschlagen, daß es sich an der Erde nicht verwetze.

87.

Es würde an dieser Maschine sehr gut seyn, wenn man das Scharrwerk, und auch das Schiebbrett nach belieben erhöhen, und erniedern, und wieder fest stellen könnte, damit man nach verschiedenheit des Bodens, auf einmal die Scharren und Messer mit einander mehr oder weniger tief könnte gehen, und mehr oder weniger Erde zumal ausgraben laßen. Dieses aber ließ sich leicht erhalten; die vier Aerme, womit das Scharrwerk an den Bäumen oder Stangen *AB*, *AB* befestiget ist, dürften nur von starken Eisen mit Schraubengängen versehen, und mit Müttern, unter und ober den Bäumen angeschraubet seyn, so könnte man sie leicht mehr erhöhen, oder erniedern. Das Brett höher oder niederer an seine Stützen anzuschrauben, wird sich jeder selbst eine gute Weise anzugeben wissen.

Nun mit diesen Grabkarren kann auf einmal viel Erde aufgehoben, und zur Seite geschoben werden. Schraubet man das Scharrwerk davon ab, so kann das Brett allein die schon vorhin losgemachte Erde, (wenn man mit dieser Maschine darüber fährt) zur Seite zu schieben dienen. Schraubet man das Scharrwerk auf einer Seite ein wenig höher, als auf der andern, so kann man auch machen, daß sie auf einer Seite tiefer, als auf der andern eingreifen. Ist die Maschine so eingerichtet, daß man das Schiebbrett *EF* nach belieben zur rechten oder linken Seite gewendet daran befestigen kann, so kann man wechselweise die Erde auch auf einer sowohl als auf der andern Seite hinausschieben. Mit zweyen Brettern, die man vornen spitzig zusamm setzte, könnte man machen, daß die abgegrabene Erde zum Theile auf eine, zum Theile auf die andere Seite hinausgeschoben würde. Aber wir werden gleich sehen, was wir für einen Vortheil dabey haben können, wenn sie nur allein auf eine Seite herausgeschoben wird. Ich muß nur noch zuvor erinnern, daß, wenn das Brett die Erde nur auf eine Seite schiebet, man hinten an diesen

Kar-

Karren noch ein verticales Meßer (oder zwey solche) anbringen müße, welches in die Erde einschneide, nicht um sie zu zertheilen, sondern gleich als ein Steuerruder zu dienen, und zu verhindern, daß der fortgezogene Wagen sich seitwärts wende; denn die Erde, so von dem Brett soll weggeschoben werden; sucht durch ihren Wiederstand auch entgegen das Brett, und folglich die ganze Maschine von sich zu schieben. Dieses Meßer aber, welches zimlich breit seyn dörfte, würde das Hinüberschieben dieser Maschine hindern. Die Länge der Deichsel *C D* (von der wir hier nur den hintersten Theil sehen) mag auch dazu dienen, oder gar alleine ohne das Rudermesser die Maschine zimlich grad erhalten.

88.

Wenn man mit diesem Karren über einen Boden, der sich damit bemeistern läßt, so wird ein langer und breiter, aber gar nicht tiefer, und zur Seite mit einem Büsing, oder langen Hügel *A* bekränzter Graben *A B* entstehen, (*) welcher nemlich so breit als der Karren ist, so tief, als die Scharren eingegrifen haben, und so lang, als lang die Streife Landes war, über die man damit herfuhr. Zieht man diesen Karren ohne ihn den Boden berühren oder angreifen zu lassen, zurück, so kann man, da man wieder für sich fährt, einen zweyten (Fig. 36.) graben *B C* mit dem vorigen parallel neben ihm machen, der sich mit dem Büsinge *B* bekränzen wird. Es wird also nicht mehr brauchen, als das Büsing *B* weggeraumet werde, so werden beyde Graben *A B* und *B C* einer seyn, der die Breite *A C* hat. Und eben so kann man den dritten *C D* (Fig. 37.) und so viel andere als man will, an die vorigen hinsetzen. Diese Maschine (**) un-

(*) Die Figuren 35. bis 42. sind Profile von Gräben, welche entstehen, wenn eine verticale Fläche die Länge eines Grabens über quer durchschneidet.

(**) Man macht an diesen Karren auch zwo Trugen an, die mit Steinen gefüllt werden, wenn man sich ihrer unter dem Waßer bedienet.

unter dem Waßer zurück zu führen, ohne daß sie den Boden angreifen, ist leicht, denn man führe ein kleines Schifchen ober ihm daher, so kann man selben leicht mit Stricken in die Höhe ziehen, und von dem Schifchen getragen zurücke bringen. Ich will mich aber mit Erklärung der Weise dieses zu thun nicht aufhalten. Auf dem Lande könnte man unter die Räder Hölzer, wie man sie braucht die Sperr einzulegen, hineinsetzen, damit sie von dem Bodem erhoben würden, aber man würde ihn lieber umkehren, und den zweyten Graben mit gegenseitigen Fahren machen, und also würden alle Gräben nacheinander mit hin und wieder fahren entstehen: da dann die von zweyen Gräben aufgeworfene Erde auf einem Büsing zusamm kommen würde.

89.

Diese Büsing auszuraumen wollen wir sehen, wie sie sich von einem Orte zum andern schieben lassen. Es sey ein Büsing *C* (Fig. 38.) und man fahre mit dem Karren (die Scharren desselben lasse man hier nicht den Boden angreifen) über ihn her, so wird diese Erde in *B* hinüber geschoben. Eben so kann man sie darnach an *A* hinbringen, wenn also Anfangs 3. Büsinge *B*, *C*, *D* in dem Graben *AE* (Fig. 37.) waren, die ihn in 4. Theil theilten, so schiebe man erstens den Büsing, der in *B* ist, zu den Büsinge *A* in *b* hinüber (Fig. 39.) alsdann den Büsing *C* zu erst in *B* und von *B* in *c*; man bringe endlich den Büsing *D* in *C*, und darnach in *B*, endlich in *d*, so wird der Graben von *d* bis *E* offen stehn. Fährt man alsdann (Fig. 39. und 40.) über die aufgeworfene Erde *Abcd* einige mal her, so kann man sie gegen *a* (Fig. 33.) hinterschieben. Die Erde aber, aus dem Graben zu erheben, würde es gut seyn, wenn man an dem Brett *EF* bey *E* ein dreyeckigtes Brettchen *abc* in schiefer Stellung anmachte (43. Fig.) darauf die Erde in die Höhe geschoben würde: müßte sie aber hoch erhebet werden, so müßten auch die Räder des Karrens, und das Schiebbrett höher seyn, als sie in der Figur vorge-

gestellet werden. Das Brettchen *a b c* würde mit Gelenken bey *a* und *b* beweglich, und an der vordern Seite *b c*, mit der es die Erde auffaßt, mit Eisen beschlagen seyn. Der Graben wird also nach und nach die Gestalt *A E* (Fig. 40.) gewinnen, aber noch nicht tiefer seyn, als die Scharren unter die Räder langten. Vertieft man ihn weiter, so erhält er die Gestalt, deren Profil die Figur 41. vorstellet, und so geschieht es endlich, daß nach etlichen Vertiefungen seine Form zu jener wird, die im Profile durch die 42te Figur geschildert ist. Man sieht also leicht, wie man mit dieser Maschine den Schlamm von einem Ufer zum andern hinüber rücken könne; bisweilen aber wird man ihn von der Mitte an ein oder beyde Gestade, oder von solchen nur in die Mitte bringen, damit er von dem Waßer, das in der Mitte schneller läuft, fortgeführet werde.

90.

Wollte ich auf dem Lande einen Graben machen, und die ausgegrabene Erde beyderseits auswerfen, so würde ich den halben Graben mit hin, und den andern halben mit herfahren aufwerfen. Das Umwenden des Karren auf der Erde würde zwar bey dieser Einrichtung desselben noch beschwerlich seyn; man müßte wohl um die Scharren zu erhöhen, auch die vordere Räder, so oft man den Karren umwenden wollte, mit untergeschobenen Sperren erhöhen, oder auf andere Weise denken, wie man diese Maschin, die ich hauptsächlich nur unter dem Waßer damit zu arbeiten bestimme, in diesem Stücke in vollkommneren Stande bringe. Wenn man aber unter dem Waßer die Erde zur rechten und linken Seite des Graben auswerfen will, und sie nicht von Pferden, sondern von dem Stromme sollte gezogen werden, würden wir die Aenderung mit dem Schiebbrett machen müßen, so, daß wir es eine Zeitlang gegen jene Seite wendeten, auf die wir zu erst die ausgegrabene Erde schieben wollten, alsdann solches, nachdem es auf die andere Seite, um auf selbe die übrige Erde hin-

über zu bringen, gewendet worden, befestigten. Sollte aber der Stromm selbst den Sand wegführen, so würden wir das Schieb-brett nicht nöthig haben.

91.

Ich habe nun diesen Grabkarren, so viel ich es, einen Begrief davon zu geben nöthiger achtete, beschrieben, und seinen Gebrauch erkläret; jetzt bleibt mir nur noch übrig, daß ich eine Weise zeige, kraft welcher ihn der Stromm selber zu ziehen vermögend ist. Ich gebe weder diesen, noch die Schleife für vollkommner Maschinen aus, an denen sich nichts verbessern liese, vielmehr vermuthe, und wünsche ich, daß sie das fast allgemeine Schicksal neuer Erfindungen haben, die mit neuen Aenderungen und Zusätzen mit der Zeit immer in der Vollkommenheit wachsen. Ich eigne mir auch nicht allein die Ehre der Erfindung zu, denn ich gestehe es, und man wird es sich nicht schwer einbilden, das die Betrachtung des gemeinen Pfluges, und anderer Maschinen Gelegenheit gegeben haben, diese zu erdenken. Alle oder fast alle Erfindungen haben eine gewiße Verbindung miteinander, da immer eine aus der andern ihren Ursprung nimmt, und darinn haben auch die alten Erfinder an den neuen Erfindungen einen Theil, als welche uns mit den ihrigen auf den Weg unserer neuen Erfindung geleitet haben.

92.

Nun müssen wir noch sehen, wie das Waßer selbst wirken, und diese Maschinen ziehen könne. Die Sache ist wichtig, weil gar viele Kösten dabey ersparet werden; denn die Kraft des Waßers kann oft wohl für die Kraft einer zimlichen Menge Pferde gelten, und kostet uns außer der Einrichtung der Maschinen, und einiger weniger Leuten Arbeit sie zu regieren nichts, da im Gegentheile die Pferde ungemein kostbarer seyn würden.

Wir

Wir nehmen nun die Figuren 44, 45, 46 für uns, deren die erste den Grundriß der Maschinen, welche wir ein Zugwerk nennen, die andere das Profil, und die letzte die Maschine selbst perspectivisch darstellet.

Es sey *DA* ein Schif, dessen vorderer Theil *A* spitzig, der hinter Theil *mn* gerad abgeschnitten ist: *B* und *C* seyen kleine Zillen: *DN*, *DN*, und *NN* seyen lange Bäume, welche diese Schiefe miteinander verbinden, es soll wenigst die obere Seite eines Baumes *DN* und *NN* eben seyn, und lehnen beygesetzet werden, daß man darauf sicher aus einem Schife in das andere als einen Steg gehen könne. Diese Bäume sind an den Schiefen dort, wo sie aufligen mit Eisenwerk sehr fest angemacht. Zu äußerst an den Enden des Baumes *NN* sind die Gelenke, um welche die Aerme *NM*, *NN*, die den Flügel *MM* tragen, beweglich sind: dieser Flügel *MM* kann in das Waßer gelaßen werden, in welcher Stellung ihn die 44te Figur vorstellet, und aus selben mit einer Kette, welche um die auf einer perpendicularen Säule eingesetzte Rolle geht, durch Hülfe eines Haspels *G* kann heraus gezogen werden, dabey man, wenn der Flügel gar schwer wäre, die Bewegung zu erleuchtern ein Schiebrad, oder ein anderes gezähntes Rad mit einem Getriebe gebrauchen könnte, damit zwo Personnen allein im Stande wären, den Flügel aufzuziehen, und nieder zu laßen.

93.

Wird nun an dieses Zugwerk oder an dieses Schief ein starkes Seil oder Kette fest angemacht, so wird man den oben §. 86. beschriebenen Karren, oder die Schleife, oder auch Leupolds starken Pflug und andere dergleichen Maschinen, sowohl unter dem Waßer, als ober selben nächst dem Ufer oder auf einer Insel nach der Direction des Strommes fortführen könne, ob er gleich an den Boden,

den er durchgraben soll, großen Widerstand leidet. Man wird auch ihn nach andern Directionen führen können, wenn nur die Kette, oder das Seil lang genug ist, und durch Walzen oder Rollen C (Fig. 48.) über die die Kette gehet, die Direction geändert wird: aber die Maschine, an der eine solche Walze oder Rolle um ihrer Achse beweglich angemacht ist, muß selbst sehr fest und unbeweglich, z. B. ein tief in die Erde eingeschlagner starker Pfahl seyn. Ich will mich aber hier nicht einlassen, alle Behutsamkeiten zu beschreiben, die man zur Erhaltung des Seiles, oder der Kette, und der leichteren Bewegung rc. anwenden solle. Gewiß ist es, daß diese Maschine mit großer Gewalt wirken werde, und zwar mit desto größerer, wie schneller der Stromm an dem Orte fließt, da man den Flügel einsenkt, und je größer die Oberfläche desselben ist; es ist auch klar, daß die Größe dieser Maschine gar verschieden seyn könne.

94.

Nachdem man mit dieser Maschine eine Weile den Stromm hinunter gefahren ist, und es Zeit ist wieder umzukeheen, zieht man den Flügel aus dem Waßer, und erhöhet ihn, so wird das Zugwerk zimlich leicht gegen den Stromm zu ziehen seyn, auch das Hinaufziehen des großen Zugwerks könnte durch ein anders kleines Zugwerk nemlich durch ein Schifchen, das mit einem viel kleinern Flügel versehen ist, geschehen (wie es wirklich die 46ste Figur vorstellt, die 47ste aber giebt den Grundriß davon) wenn man an dem Ufer oder an einem Joch einer Brücke rc. eine Rolle befestigen, und ein Seil darum ziehen kann, so beyde Schif mit einander verbindet, so, daß wenn das kleine Zugwerk mit niedergelassenen Flügel den Stromm hinunter fährt, das große mit aufgezogenem Flügel davon gegen selben hinauf gezogen werde (*) hingegen würde das kleine, nachdem es mit Hinauf-

(*) Man besehe hievon Leupolds Schauplatz des Brückenbaues S. 231 rc.

aufziehung des großen seine Dienste gethan, und sein Flügel wieder erhebt worden ist, durch das große abwärts gehende wieder gegen den Stromm hinaufgezogen werden.

Ich glaube eine einige Person würde im Stande seyn, das kleine, und zwo bis 4. Personnen, das große Zugwerk zu regieren, wenn nur das Aufziehen des Flügels genug erleichtert wird, welches durch ein an die Walze, um die man das Seil, oder die Kette aufwindet, befestigtes Schiebrad leicht zu erhalten wäre, denn ist das Rad nicht gar zu klein, und stehn die Zähne nicht zu weit von einander, und das Schiebeisen ihren Ruhepunkt nahe, so kann damit eine Personn viele Zentner heben; die Gestalt eines Schiebrades mag man in Leupolds Schauplatze des Grundes mechanischer Wissenschaften Tab. XXVI. Fig. VI. abgebildet sehen.

95.

Je länger die Kette oder das Seil ist, mit dem das Zugwerk den Karren oder starken Pflug zieht, je bequemer wird es seyn, wegen der Direction derselben, und je weiter mag der Pflug oder Karren von dem Waßer entfernet gezogen werden, z. B. (Fig. 17.) wenn das Seil bis *F* langet, da das Zugwerk unter *E* stehet, so kann man mit selben den Graben *F G* machen, um die Theile des Rinnsaales *A* und *E* dadurch zu vereinigen.

Eben so kann man ein steiles Ufer, dessen oberster Theil in den Fluß zu stürzen ist (§. 54.) mit parallelen Gräben *m n* (Fig. 48.) zerreissen. Die beliebige Direction kann dabey dem Schif mit einem Steuerruder, oder wenn man mit stangen an den Boden, oder das nahe Ufer stößt, gegeben werden.

96.

Ein langes Seil ist auch deßwegen gut, und wenn der Fluß

 tief,

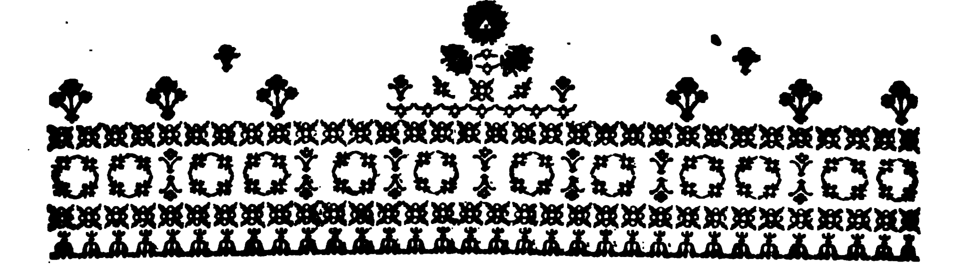
tief, und der Boden auszuraumen ist, nöthig: sonst würde der Karren unter dem Waßer nicht fortgezogen, sondern erhebt werden. Daß man aber den Karren, wenn man über den Fluß hinauffährt zuvor von den Boden erheben müße, ist für sich selbst klar. Ich hab schon oben gemeldet, daß dieses vieleicht besser, durch zwey kleine Schifchen, die mit darüber gelegten Balken verbunden würden, geschehen müße: doch wird es keinesweges erfordert, daß man ihn ganz aus dem Waßer hebe, welches viel schwerer wäre, sondern man führt ihn sammt den Schifchen, an die er angehengt ist, mit Pferden oder auf andere Weise den Stromm hinauf, um wieder damit herunter zu fahren.

97.

Man könnte anstatt des Seiles oder der Kette, solang sie gerad fortgehen darf, sich auch an einander gesetzter hölzerner Stangen bedienen, und es würde nützlich seyn, an selbe Rollen oder kleine Rädchen anzusetzen, davon sie auf dem Lande getragen würden, wenn nur ein geschickter Mechanicker dabey ist, der die nöthigen Behutsamkeiten in acht zu nehmen weis; denn ein solcher ist zu allen Waßerbaue, wenn er gut, und mit wenigen Kosten soll vorgenommen werden, nöthig: ohne einen solchen Mann aber sind alle, auch beste Vorschläge vergeblich. Leute die nur nachzumachen wissen, was sie anderswo gesehen haben, ohne eine gute Theorie der Mechanick und einen erfinderischen Geist zu besitzen, können keine gute Waßerbaumeister abgeben, weil sie in Tausend Fällen der Rath und die Hülfe verläßt. Darum wird oft eine gute Erfindung verworfen, und kömmt in üblen Rufe, weil sie nach übler Anordnung eines solchen Mannes keine gute Dienste leistet. Diese Leute, welche sich anstatt der Vernunft, wie die Bestien nur der Erwartung ähnlicher Fälle bedienen wollen, betrigen sich öfters gar sehr, weil es ihnen an Witze und Scharfsinnigkeit fehlet, die Aehnlichkeit oder den Abgang derselben zu ent-

entdecken, und wenn nur eine kleine Aenderung vorkömmt, so ist ihnen das, was sie wissen, nicht mehr brauchbar. Es wäre deßwegen zu wünschen, daß jene, die zu solchen Unternehmungen bestimmet werden, mit einer guten Theorie versehen, und von Jugend an, zum Nachdenken angewiesen würden: man sollte ihnen aber auch zugleich ein gewißes Mißtrauen auf ihre eigne, und auch fremde Erfindungen die noch von der Erfahrung nicht bestättiget worden sind, eindrücken, daß sie im großen nichts ungewißes wagen; denn ein verständiger und behutsamer Baumeister ist das beste Mittel den Bau, so viel es möglich ist, wohlfeil und gut zu machen.





Register,

der merkwürdigsten Sachen, welche in dem achten Bande enthalten sind.

Brunn-

Koch.

See-

Register.

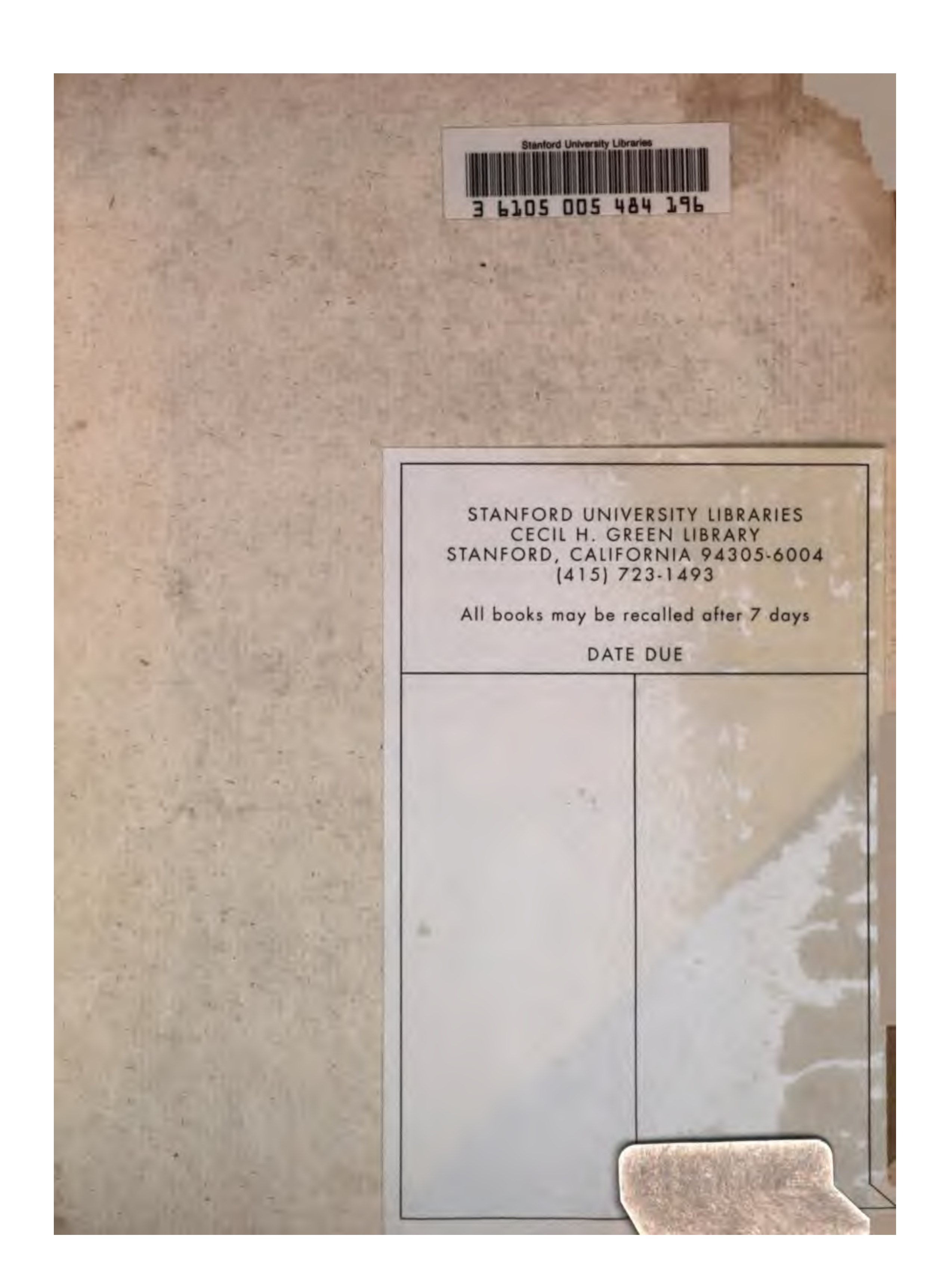
Tab. I

K

F






Stanford University Libraries
3 6105 005 484 196
STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
CECIL H. GREEN LIBRARY
STANFORD, CALIFORNIA 94305-6004
(415) 723-1493
All books may be recalled after 7 days
DATE DUE

